



EFEITOS DA MACERAÇÃO PRÉ-FERMENTATIVA A FRIO E DA APLICAÇÃO DE TANINOS ENOLÓGICOS NA VINIFICAÇÃO DE TINTOS

Estudo em Plantas Jovens

DUARTE CARVALHO DE CASTRO CÔRTE-REAL

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Viticultura e Enologia.

Orientador: Jorge Manuel Rodrigues Ricardo da Silva

Co-orientador: Pedro Miguel Valério Marques Sereno

Júri:

Presidente: Doutor Rogério Albino Neves de Castro, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: Licenciada Olga Maria Carrasqueira Laureano, Investigadora Coordenadora do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Doutor Jorge Manuel Rodrigues Ricardo da Silva, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Lisboa 2009

I. AGRADECIMENTOS

Ao Professor Jorge Ricardo da Silva, por todo o apoio, aconselhamento e dedicação em todo o meu percurso académico e por me ter orientado neste trabalho. Foi graças à sua ajuda e paciência que eu consegui terminar esta dissertação.

À Encosta do Sobral, por me ter permitido a realização deste ensaio e me ter fornecido o material necessário à realização deste estudo.

Ao Pedro Sereno, por me ter guiado e orientado na dissertação e no estágio realizado na Encosta do Sobral. Foi um período de grande aprendizagem e de amizade que eu guardo com saudade. Foi graças a ti que nasceu a ideia deste trabalho e foi graças a ti que ele se realizou. Obrigado por tudo mas acima de tudo pela amizade!

À Dona Graziela por toda a ajuda, assistência e paciência no laboratório.

À Professora Olga Laureano, pelas aulas, aprendizagem, aconselhamento e esclarecimento de dúvidas durante o meu percurso no P.A.I.

Ao Eng.º Pedro Baptista e à F.E.A. por me ter permitido conciliar o meu estágio profissional com a elaboração e defesa desta dissertação.

A todos os que me ajudaram directa ou indirectamente na elaboração deste trabalho desde o início até ao fim.

Ao I.S.A. por ter sido uma escola de vida.

A todos os amigos que fiz, que me acompanharam e com que privei no I.S.A. e na Equipa de Râguebi Universitária de Agronomia.

Ao Rata e ao 82, irmãos para a vida!

Ao meu primo Gonçalo, por toda a amizade e companheirismo!

Ao J.J., a El Conejo e El Mago por me terem feito voltar a acreditar!

Aos meus tios Zé e Cristina, por todo o apoio, amor, carinho e disponibilidade, não só na universidade mas sempre!

Aos meus pais pela paciência, amor, carinho e dedicação.

À Carla por todo o amor, apoio incondicional, carinho e paciência.

II. RESUMO

Na vinha é usual a existência de videiras mais jovens que resultam de retanchas para substituir cepas que entretanto pereceram. A qualidade dessas retanchas e a sua influência nos vinhos é uma questão que pode servir de arma aos produtores de vinho no sentido de melhorarem a qualidade dos seus produtos.

A maceração a pré-fermentativa a frio e a adição de taninos enológicos (elágicos e condensados) são outras ferramentas à disposição do enólogo e que podem servir de ajuda ao desafio de aumentar a qualidade dos vinhos.

Assim neste ensaio vinificaram-se oito vinhos, quatro de videiras com dois anos e quatro de videiras com três anos. Ensaiou-se paralelamente o uso de taninos enológicos e o recurso à maceração pré-fermentativa a frio.

Verificou-se que as videiras de dois anos produziam vinhos organolépticamente mais apetecíveis e com maior capacidade tânica e de evolução com o tempo.

Também se verificou neste ensaio que a maceração a frio pareceu não induzir melhorias a nível aromático, mas acima de tudo contribui para o aumento de corpo e estrutura dos vinhos.

Concluiu-se ainda que embora não demonstrem muitas melhorias organolépticas os taninos enológicos, especialmente os elágicos, contribuíam positivamente para o aumento de pigmentos totais, fenóis totais, antocianas totais, taninos e poder tanante.

Palavras-chave: idade da videira, maceração a frio, taninos enológicos, taninos condensados, taninos elágicos, vinho tinto.

III. ABSTRACT

In vineyards it's usual to find some younger vines that are the result of the replacement of dead vines. The quality of the grapes of those replacements and its influence on the quality of wines is an issue that can be used by wine producers in order to improve the quality of their products.

Cold maceration and the use of oenological tannins (wood and grape tannins) are other tools at the winemakers disposal that can be used to help in the challenge of improving the quality of their products.

In this essay, we've produced eight wines, four from two year old vines, and the other four from three year old vines. We've also experimented the use of oenological tannins and cold maceration.

We've verified that the two year old vines produced more tasteful wines, with more tannins and better ageing capacity.

We've also verified in this essay that cold maceration doesn't seem to improve the wines on an aromatic level, but did increase the wine structure.

We've also concluded that though oenological tannins don't demonstrate improvements on a tasting level, they contribute positively, wood tannins particularly, towards the increasing on total pigments, total phenols, total anthocyanins, tannins and tannin capacity.

Key-words: vine age, cold maceration, oenological tannins, grape tannins, wood tannins, red wine.

IV. EXTENDED SUMMARY

In current days the demanding and increasing competition is forcing winemakers to make some changes in the way wine is made in order to increase and maintain the quality of their products.

Such challenge leads to the use and perfecting of scientific Knowledge and technology in order to exploit the grape characteristics and its valorization in the wines.

Trying to answer to these issues we resolved to test the vinification of grapes from two year old vines and three year old vines. In the same essay we tested the application of oenological tannins and the use of cold maceration.

In this essay we have vinificated eight wines, four from two year old vines (A) and the other four, from three year old vines (B). Each one of this was divided in the following testes:

- 1 – Control
- 2 – Cold Maceration and wood tannins
- 3 – Wood tannins
- 4 – Grape tannins

The wines from the two year old vines turned out to be the most balanced ones and the most appealing to the tasting panel. They have also proved to have more color due to copigmentation, phenols, tannins and they have shown higher adstringency sensations. They have proved to be more appropriate to achieve better and more structured wines with better capacity to evolve in the right way during ageing. We have also concluded that the two year old vines were more vulnerable to the climate and because of that they mature sooner.

The cold maceration wines showed no significant improvements on tasting and aromatic level, contrary to what it was expected. They did show, however, to have more color intensity, more adstringency sensation on taste and the lowest values in color due to copigmentation.

The wines with added oenological tannins showed no improvements on the matter of tasting and aromatic perception. But on the chemical level, the improvements caused by the wood tannins were very visible. The wood tannins wines, when compared with the condensed ones showed better results at all levels. Higher levels of

color due to copigmentation, higher levels of pigments, anthocyanins, tannins and adstringency sensation. This showed that the use of grape tannins is expendable, once they can reach prices as much as ten times the price of the wood tannins.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	II
RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	IV
EXTENDED SUMMARY.....	V
LISTA DE QUADROS.....	1
LISTA DE ABREVIATURAS.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Compostos Fenólicos.....	4
2.1.1. Compostos Flavonóides.....	4
2.1.1.1. Antocianinas.....	5
2.1.1.2. Flavonóis.....	6
2.1.1.3. Flavanóis.....	7
2.1.2. Compostos não Flavonóides.....	8
2.2. Taninos enológicos.....	9
2.3. Poder Tanante.....	12
2.4. Copigmentação.....	13
2.5. Idade da Videira.....	14
2.6. Maceração Pré-fermentativa a Frio.....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1. Delineamento Experimental.....	18
3.2. Material Vegetal.....	19
3.2.1. Casta.....	19
3.3. Características Edafoclimáticas.....	20
3.4. Vinificação.....	20
3.5. Determinações Analíticas.....	21
3.5.1. Caracterização Geral.....	21
3.5.2. Determinações Específicas.....	21
3.5.2.1. Caracterização da Cor.....	22
3.5.2.2. Composição Fenólica.....	24

3.5.2.3.	Taninos em Função do seu Grau de Polimerização.....	24
3.5.2.4.	Poder Tanante.....	25
3.6.	Análise Sensorial.....	25
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1.	Análise Química.....	27
4.1.1.	Caracterização Geral.....	27
4.1.2.	Cor.....	29
4.1.3.	Pigmentos.....	31
4.1.4.	Antocianas.....	34
4.1.5.	Composição Fenólica.....	36
4.1.6.	Taninos.....	39
4.1.7.	Poder Tanante.....	41
4.2.	Análise Sensorial.....	43
5.	CONCLUSÕES.....	47
6.	BIBLIOGRAFIA	50
7.	ANEXOS.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das diferentes variantes e modalidades.....	18
Quadro 2 – Caracterização Geral dos vinhos.....	27
Quadro 3 – Caracterização geral dos vinhos das duas variantes.....	29
Quadro 4 – Intensidade, Tonalidade e Copigmentação nas diferentes modalidades..	30
Quadro 5 – Intensidade, Tonalidade e Copigmentação nas diferentes variantes.....	31
Quadro 6 – Pigmentos Totais, Pigmentos Poliméricos e Índice de Polimerização nas diferentes modalidades.....	32
Quadro 7 – Pigmentos Totais, Pigmentos Poliméricos e Índice de Polimerização nas diferentes Variantes.....	33
Quadro 8 – Antocianinas Totais, Antocianinas Coradas e Grau de Ionização das Antocianinas nas diferentes modalidades.....	34
Quadro 9 – Antocianinas Totais, Antocianinas Coradas e Grau de Ionização das Antocianinas nas diferentes variantes.....	36
Quadro 10 – Fenóis totais, Fenóis Não Flavonóides, Fenóis Flavonóides e Índice de Polifenóis nas diferentes modalidades.....	37
Quadro 11 – Fenóis totais, Fenóis Não Flavonóides, Fenóis Flavonóides e Índice de Polifenóis nas diferentes Variantes.....	38
Quadro 12 – Fracção Monomérica, Fracção Oligomérica e Fracção Polimérica dos vinhos das diferentes modalidades.....	39
Quadro 13 – Fracção Monomérica, Fracção Oligomérica e Fracção Polimérica dos vinhos das diferentes Variantes.....	40
Quadro 14 – Poder Tanante nas diferentes modalidades.....	41
Quadro 15 – Poder Tanante nas diferentes Variantes.....	42
Quadro 16 – Pontuações Médias e Desvio Padrão da avaliação sensorial às diferentes modalidades.....	43
Quadro 17 – Pontuações Médias e Desvio Padrão da avaliação sensorial às diferentes variantes.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

A1 – Modalidade testemunha da variante de dois anos

A2 – Modalidade sujeita a maceração pré-fermentativa a frio e adição de taninos elágicos da variante de dois anos

A3 – Modalidade com adição de taninos elágicos da variante de dois anos

A4 – Modalidade com adição de taninos condensados da variante de dois anos

B1 – Modalidade testemunha da variante de três anos

B2 – Modalidade sujeita a maceração pré-fermentativa a frio e adição de taninos elágicos da variante de três anos

B3 – Modalidade com adição de taninos elágicos da variante de três anos

B4 – Modalidade com adição de taninos condensados da variante de três anos

A₄₂₀ – Absorvência a 420nm

A₅₂₀ – Absorvência a 520nm

A₆₂₀ – Absorvência a 620nm

A₅₂₀SO₂ – Absorvência a 520nm na presença de SO₂

A₅₂₀HCL – Absorvência a 520nm na presença de HCL

A₂₈₀ – Absorvência a 280nm

F1 – Fracção Monomérica das proantocianidinas

F2 – Fracção Oligomérica das proantocianidinas

F3 – Fracção Polimérica das proantocianidinas

CC(%) – cor devido à copigmentação em percentagem

u.a. – unidades de absorvência

Tanino A – Vitamil VR

Tanino B – Taniraisin

1. INTRODUÇÃO

O sector do vinho constitui em Portugal um dos mais importantes, seja a nível económico, social ou até mesmo cultural.

As exigências cada vez maiores e a saturação do mercado obrigam os produtores a fazer alterações no seu esquema de produção, quer no sentido de aumentar a qualidade dos seus produtos, quer a mantê-la constante ao longo dos anos.

Nesse sentido é do consenso geral que extrair e preservar as qualidades intrínsecas da uva e a sua preservação nos vinhos resulta no aumento da qualidade e da tipicidade desse vinho. Factores como estes valorizam os produtos e nesse sentido, o uso e aperfeiçoamento de técnicas e tecnologias eficazes no sentido da exploração das características das uvas e da sua valorização nos vinhos é um dos aspectos mais desafiantes quer para enólogos quer para viticultores.

Assim podemos recorrer a diversos e inúmeros recursos científicos sejam estes aplicados na vinha ou na adega.

Na vinha é usual recorrer-se a retanchas de modo a substituir videiras que por diversos motivos acabam por perecer. No entanto quando atingem a primeira produção, aos dois anos, são praticamente sempre vindimadas em conjunto com o resto da vinha quando esta atinge a maturação média esperada. Até que ponto não será útil vindimar estas cepas em separado é uma questão que já passou pela cabeça de muito viticultor e até mesmo enólogos.

Atendendo há praticamente inexistência de trabalhos científicos publicados sobre este tema surgiu a hipótese de fazer este ensaio na Encosta do Sobral, perto de Tomar, onde se decidiu comparar a diferença entre os vinhos duma vinha de três anos com as suas retanchas que se encontravam então com dois anos.

É neste panorama que surge este ensaio, onde se testou a diferença entre os vinhos resultantes de vinhas com dois e com três anos. Aproveitou-se este ensaio também para testar a aplicação de diferentes taninos enológicos e a prática da maceração a frio pré-fermentativa, uma técnica já largamente usada em uvas brancas mas que carece de estudos em vinhos tintos.

Estes vinhos foram então analisados analítica e sensorialmente de modo a apurar e comparar a interferência destes factores na qualidade dos vinhos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Compostos Fenólicos

Compostos Fenólicos nas Uvas e no Vinho

Em termos químicos, os compostos fenólicos, caracterizam-se por terem um núcleo benzênico com um ou vários grupos hidroxilo formando-se a partir do metabolismo secundário dos vegetais. Este compostos têm como estrutura comum um anel aromático hidroxilado na sua fórmula mais simples que é o fenol.

De acordo com a maioria dos autores os compostos fenólicos dividem-se em duas classes, os **flavonóides** e os **não flavonóides**. Aos flavonóides pertencem as antocianinas, flavanóis, flavonóis, flavanonóis e as flavonas. Aos não flavonóides pertencem os estilbenos e ácidos fenóis (benzóicos e cinâmicos).

Em enologia os compostos fenólicos têm um papel fundamental. São eles os responsáveis pelas diferenças entre vinhos brancos e tintos, especialmente no que diz respeito à cor e sabor dos vinhos tintos. São eles os responsáveis pela adstringência e o amargor, sobretudo os taninos da uva (proantocianidinas), também conhecidos por flavanóis e que são extraídos principalmente da película e da grainha.

2.1.1. Compostos flavonóides

De acordo com Feduchy (1972), os compostos flavonóides caracterizam-se por possuírem uma estrutura com 15 átomos de carbono (C6-C3-C6) do tipo 2-fenilbenzopirílico, onde o íão flavílio apresenta uma estrutura iónica. Neste grupo incluem-se antocianinas, flavanóis, flavonóis, flavanonóis e as flavonas.

A estrutura base dos flavonóides consiste em dois anéis aromáticos ligados por um anel pirano (Zoecklein et al., 1995). Esta classe de compostos fenólicos pode ainda dividir-se em famílias consoante o grau de oxidação do anel pirano.

Grande parte da estrutura e da cor dos vinhos deve-se a esta família de compostos que se encontram nas grainhas, na polpa, na película das uvas e nos engaços. Nos flavonóides encontramos várias famílias: os flavonóis e flavanonóis, as antocianinas, os flavanóis, as flavonas e as flavanonas. De entre estas famílias as antocianinas, os flavano-3-ol e as proantocianidinas, principais responsáveis pela cor do

vinho, são quantitativamente as mais importantes. Estes compostos podem ser encontrados quer no seu estado livre quer polimerizados com outros flavonóides, açúcares, não flavonóides, ou ainda combinações entre todos estes.

Os principais compostos flavonóides são as antocianinas, os flavonóis e os flavanóis. Embora sejam uma família minoritária nas uvas, os flavonóides podem ser muito importantes na evolução da cor dos vinhos tintos através de processos de copigmentação com antocianinas.

2.1.1.1. Antocianinas

As antocianinas são os pigmentos vermelhos das uvas, encontram-se principalmente na película, podendo existir também na polpa como é o caso das castas tintureiras. A sua estrutura base caracteriza-se por um núcleo flavílio geralmente glicosado na posição 3. Dividem-se em outras famílias consoante os níveis de hidroxilação e metoxilação. Nas uvas do género *Vitis* podemos encontrar cinco antocianidinas: cianidina, peonidina, delphinidina, petunidina e malvidina.

O equilíbrio destes compostos é definido pela acidez do meio. Para pHs superior a 3,0 é visível menos de 50% da cor vermelha potencial e a inferiores a 4,0 as principais formas de equilíbrio são o íão flavílio de cor vermelha e a sua pseudo-base incolor (Peña, 1999a).

Normalmente encontram-se nas uvas tintas cinco antocianinas: 3-D-glucósido de malvidina, de delphinidina, de peonidina de cianidina e de petunidina; sendo que o mais comum da variedade *Vitis vinífera* é o 3-D-glucósido de malvidina (Zoecklein et al., 2001).

A cor das antocianinas também está relacionada com a possibilidade dos fenóis formarem complexos, geralmente azuis, com os metais pesados, como o ferro, alumínio e magnésio (Jurd e Geissman, 1956).

Certos fenómenos físico-químicos, como a auto associação ou a copigmentação com outros compostos fenólicos podem estabilizar as diferentes estruturas das antocianinas. Podem ainda ocorrer outras ligações, como a esterificação em C₆ da glucose combinada à antocianidina com os ácidos cumárico, acético e cafeico. Tais fenómenos vão originar variações no espectro do visível das antocianinas e nos seus valores de absorvência.

Ao reagirem com o dióxido de enxofre as antocianinas descoram. Forma-se um composto de condensação devido ao ataque ao carbono electrófilo C₂ pelo reagente nucleófilo SO₃H⁻. Esta reacção é reversível, sendo menos evidente a pH fortemente ácido, porque nesse caso a concentração de iões bissulfito é menor, visto serem convertidos em ácido não dissociado (Jurd, 1964).

A acção enzimática e o calor podem destruir as antocianinas (por condensação entre as moléculas de antocianinas) (Huang, 1955). Verificou-se ainda que a temperatura é um factor que influencia directamente a velocidade de polimerização das antocianinas (Spranger-Garcia et al., 1990). De acordo com estes autores a luz tem um efeito negativo na estabilidade das antocianinas.

De acordo com Markakis (1982) e Mirabel et al. (1999) as antocianinas são assim instáveis e altamente susceptíveis à degradação. A estabilidade da cor das antocianinas é influenciada pelo pH, temperatura, presença de enzimas, luz, estrutura e concentração das antocianinas e da presença de compostos complexantes, tais como flavonóides, ácidos fenólicos e metais.

A formação dos complexos antocianinas – flavonóides é devida sobretudo à formação de ligações de hidrogénio entre o grupo carbonilo das antocianinas na forma base anidra e os oxidrilos aromáticos dos flavonóides, sendo no entanto um factor importante na formação do complexo a insaturação C₂ – C₃ do heterociclo do flavonóide (Chen e Hrazdina, 1981).

Segundo Boulton (2001), há uma concentração mínima de antocianinas (aproximadamente 35µM) para que seja detectável uma significativa copigmentação. Isto corresponde a 18,5 mg/l de malvidina 3-glucósido, por isso espera-se que a maioria dos vinhos tintos (300 a 500 mg/l) pertença ao intervalo de concentração de copigmentação significativa, enquanto a maioria dos vinhos rosé estará excluída (5 a 50 mg/l).

2.1.1.2. Flavonóis

Os flavonóis são compostos pertencentes à família dos flavonóides e são pigmentos de cor amarela. Encontram-se nos vacúolos das células da película em castas tintas e em brancas, podendo também existir na polpa no caso das castas tintureiras. Existem na forma de glicósidos de quatro agliconas de base.

Os flavonóis são compostos caracterizados pela presença de uma insaturação no anel heterocíclico e um grupo hidroxilo na posição 3. Nas uvas encontram-se como glucósidos ou glucurónidos na posição 3. Estes heterósidos das uvas são facilmente hidrolisáveis e nos vinhos tintos encontram-se as agliconas no estado livre (Ribèreau-Gayon et al., 1972).

Nos vinhos já se identificaram quatro compostos, a quercetina, a miricetina o quempferol e a isoramnetina. Nos brancos ainda só se conhecem o quempferol e a quercetina.

De acordo com Ribèreau-Gayon et al. (2001), estes compostos diferem-se no número de grupos OH que substituem o núcleo lateral: quempferol (um OH), quercetina (dois OH), miricetina (três OH) e isoramnetina.

A proporção de flavonóis livres num vinho varia entre 20 a 50% (Leighton e Urquiaga, 1999).

Os teores de flavonóis, tal como a quercetina, nos vinhos tintos jovens podem se situar entre os 20 e os 50mg/l (Boulton, 2001).

Os flavonóis são importantes para o vinho, quer pela sua concentração, quer pela sua capacidade de actuarem como copigmentos, que vão modificar a cor das antocianinas, podendo assim assumir uma grande importância no caso de vinhos envelhecidos em madeira (Gómez-Cordovés e tal., 1995).

Devido à sua capacidade antioxidante os flavonóis protegem as antocianinas da condensação e de polimerizações oxidativas, permitindo que os vinhos envelhecidos em madeira mantenham coloração vermelha e reflexos violeta, muitos característicos dos vinhos tintos mais jovens. No entanto existem ainda outros fenómenos que ocorrem na maturação do vinho em madeira que podem ajudar a explicar este comportamento.

2.1.1.3.Flavanóis

Os flavanóis localizam-se principalmente nas grainhas e nos engaços e em menos quantidade nas películas, constituindo a base dos taninos condensados. Estes compostos encontram-se nas partes sólidas das uvas na forma de monómeros ou de oligómeros e de polímeros. São constituídos por taninos condensados (polímeros e monómeros) e catequinas (monómero). Após hidrólise ácida a quente, os polímeros e

oligómeros dos flavanóis libertam as antocianidinas e passam a designar-se de proantocianidinas. Caso se liberte cianidina passam a designar-se procianidinas, caso seja a delfinidina a se libertar designa-se de prodelfinidina. As procianidinas são polímeros de catequina e epicatequina enquanto as prodelfinidinas são constituídas por galocatequinas e epigalocatequinas. Assim, a unidade fundamental das proantocianidinas são as moléculas de 3-flavanóis e consoante o número de vezes que esta unidade se repete, estas podem ser dímeras, trímeras oligoméricas ou poliméricas.

Os flavanóis de maior importância são os 3-flavanóis e as proantocianidinas. Os flavano-3-ol caracterizam-se por possuírem um anel heterocíclico saturado. O centro assimétrico da molécula é constituído pelos carbonos dois e três. Os principais flavano-3-ol que se encontram nas uvas são a (+) –catequina e a (-) –epicatequina, ambos epímeros no carbono três. Nas películas das uvas a (+) –catequina é o flavano-3-ol mais representativo, aparecendo a (-) –epicatequina em menores quantidades (Haslam, 1980). Os flavonóis que derivam da (epi)catequina designam-se procianidinas enquanto os que derivam da (epi)galhocatequina designam-se por prodelfinidinas.

Nos vinhos e nas uvas as procianidinas são as proantocianidinas em maior quantidade, ou seja, oligómeros e polímeros de (+) –catequina e (-) –epicatequina unidas por ligações C4-C8 enquanto que em menor quantidade por ligações C4-C6 (Ricardo da Silva, 1995).

2.1.2. Compostos não flavonóides

Os compostos não flavonóides consistem em ácidos fenólicos que dividem-se em ácidos benzóicos (C6-C1) e ácidos cinâmicos (C6-C3) e a maioria deles encontra-se esterificados com açúcares, ácidos orgânicos ou álcoois (Flanzy, 2000; Zoecklein et al., 2001).

Os ácidos fenólicos nas uvas são essencialmente os ácidos hidroxicinâmicos que se encontram nos vacúolos das células das películas e polpa (Ribéreau-Gayon, 1965), na forma de ésteres tartáricos. Os que pertencem à série cinâmica encontram-se combinados com o ácido tartárico na forma de monoésteres.

Os ácidos benzóicos na uva apresentam-se principalmente como combinações glicosídicas, esterificados com os flavonóis ou as antocianinas. Dos ácidos benzóicos,

os mais importantes são o vanílico, siríngico e salicílico, que estão ligados às paredes celulares e, principalmente, o ácido gálico que se encontra na forma de éster dos flavanóis (Ribéreau-Gayon et al., 1972).

2.2. Taninos Enológicos

Segundo Haslam (1981), os taninos enológicos podem ser classificados em dois grupos: taninos condensados ou proantocianidinas e taninos hidrolisáveis que são compostos por taninos elágicos e taninos gállicos. Podem ser ambos encontrados na mesma planta podendo ser extraídos apenas com água ou vapor.

Os taninos condensados são as proantocianidinas e já foram referidos no ponto 2.1.1.3.

Os taninos hidrolisáveis consistem nos galhotaninos e nos elagitaninos, que libertam respectivamente o ácido gállico e o ácido elágico após hidrólise ácida. São constituídos também por glucose. Estas moléculas são hidrossolúveis e passam rapidamente em solução nos meios hidroalcoólicos como o vinho e as aguardentes. Este grupo de taninos encontra-se principalmente na madeira de carvalho, castanheiro e outras espécies vegetais. No vinho, o ácido elágico resulta do contacto do vinho com madeira ou através da adição de taninos enológicos. O ácido gállico encontra-se nas películas e nas grainhas, existindo assim no vinho, podendo no entanto provir de taninos enológicos ricos em taninos gállicos ou ainda da perda dessa molécula previamente esterificada em unidades monoméricas de epicatequina ou de epigallocatequina.

Vivas, et al. (2004) demonstrou numa experiência em condições controladas que os taninos influenciavam o potencial de oxiredução dos vinhos aumentando o potencial tanto em vinhos brancos como tintos. O autor considera que a adição de fracções fenólicas de grainhas nos vinhos tintos pode modificar as reacções de oxidação no decurso da vinificação. Deste modo novos compostos facilmente oxidáveis com potencial redox elevado são adicionados, competindo para o oxigénio com os já existentes, reduzindo assim a oxidação dos compostos do vinho.

Os taninos elágicos têm capacidade de reagir com o oxigénio apresentando várias funções hidroxí (OH) em posição orto, conferindo-lhes a propriedade de actuar

como antioxidantes. Estes fenómenos têm igualmente como efeito a diminuição dos riscos da matéria corante.

Graças ao efeito protector face ao oxigénio das proantocianidinas das uvas e do vinho, as antocianinas coloridas de vermelho (forma de catião flavílio) são mais resistentes à oxidação, contrariando assim a polimerização dos taninos e diminuindo a sua precipitação.

Para que a matéria corante seja estável, é necessário que as antocianinas sejam estabilizadas por combinações com taninos, sendo portanto preferível ter um vinho onde existem mais taninos que antocianinas embora não seja esse o caso frequentemente no caso dos vinhos tintos e ainda menos nos vinhos rosé.

A oxidação das antocianinas toca o núcleo lateral da molécula e transforma as antocianinas em quinona. Para limitar a incidência sobre estas acções de degradação sobre as antocianinas a adição de taninos pode evitar os fenómenos oxidativos servindo-se de substrato oxidável em vez de antocianinas presentes no meio. Por outro lado os taninos combinados com as antocianinas impedem estas de se tornarem demasiado sensíveis à temperatura e à luz (Marquette e Trione, 1998).

Alguns gostos de redução desagradáveis que se desenvolvem em alguns vinhos podem ser imputados a várias moléculas com átomos de enxofre. Na presença de oxigénio os taninos destroem rapidamente esses tióis desagradáveis por oxidação e por combinações “tióis-polifenóis”. Esta propriedade está presente em todos os taninos e é de grande interesse na protecção de oxidações graves (Crespy, 2002).

A afinidade dos taninos pelas proteínas é conhecida desde há muito. É esta propriedade que lhes confere a característica adstringente à degustação ao fazerem precipitar as proteínas. Existem dois tipos de ligações taninos-proteínas com interesse enológico: ligações hidrófobas e ligações de hidrogénio. Respectivamente à capacidade de eliminar as proteínas em excesso nos vinhos brancos ou rosés de qualidade, os taninos de grainhas e de películas de uva são mais eficazes que os taninos de madeira (Carvalho e Castanheiro) (Dubourdieu et al., 1986).

Segundo Crespy (2002) em caso de vindimas pouco maduras, de macerações curtas ou de vindimas botritizadas, uma adição de taninos e particularmente taninos condensados permitem melhorar a estrutura do vinho e levam imediatamente os taninos à formação de combinações estáveis com as antocianinas.

O autor afirma que os taninos contribuem, de uma forma geral, para a estabilização da cor ou mesmo para o aumento temporário por copigmentação, não se verificando no entanto o aumento de tonalidade castanha pelas procianidinas da uva, contrariamente aos taninos elágicos que acentuam a cor escura. Por sua vez os galhotaninos parecem ter um efeito intermediário. De acordo com o autor os vinhos ricos em taninos e os vinhos em que adicionam taninos desenvolvem uma maior resistência à alteração da cor pelo envelhecimento, as tonalidades alaranjadas ou amarelas são muito lentas a aparecer, mesmo em vinhos de castas consideradas pouco tanínicas e facilmente oxidáveis.

A transformação da cor violácea, característica dos vinhos jovens, para os tons alaranjados dos vinhos velhos, está associada a reacções entre antocianinas das uvas e os taninos criando novos taninos polimerizados com as antocianinas (Somers, 1971).

A existência de taninos gálhicos no vinho reflecte-se no amargor. Esta característica limita consideravelmente as doses de taninos aplicadas nos vinhos a tratar. De modo geral pode se considerar que taninos com menos de quatro monómeros são predominantemente amargos e contribuem portanto para o amargor dos vinhos. O aumento da cadeia de monómeros reflecte-se na secura do vinho na boca, considerando assim que a polimerização dos taninos promove a adstringência nos vinhos (Obradovic, 2005).

Os efeitos do amargor no vinho são causados pelo ácido gálico e pelas catequinas. A adstringência por sua vez tem origem nas proantocianidinas e provavelmente também nos taninos elágicos (Robichaud et al., 1990).

A sensação de adstringência é mais marcada com a presença de proantocianidinas do que com taninos hidrolisáveis (taninos gálhicos e elágicos). No entanto, ao longo do tempo, as combinações entre os taninos e os polissacaridos, tal como outras reacções (nomeadamente na presença de oxigénio em pequenas quantidades) que evoluem com a sensação de adstringência face a uma sensação de maturidade do vinho. O atenuar da adstringência com o envelhecimento do vinho é consequência da polimerização dos taninos condensados ou da formação de pigmentos poliméricos (Cheynier, 2005). No entanto parece haver um grau de polimerização máximo a partir do qual a sensação de adstringência volta a diminuir.

Os taninos participam, em larga maioria na sensação de estrutura do vinho. Assim a escolha acertada de taninos (proantocianidinas ou taninos elágicos) podem

alterar a percepção que o degustador tem relativamente a esta sensação. A utilização de produtos capazes de se fundir com a matéria original é necessária, no sentido de evitar problemas de dissociação na boca no decurso da fase em que nos apercebemos da estrutura.

Os taninos enológicos podem ser utilizados em vinhos brancos ou tintos. A prática de adição de taninos enológicos começou por ser mais corrente com a função de retirar as proteínas aos vinhos brancos devido à propriedade dos taninos em fazer precipitar as proteínas. Actualmente a adição de taninos enológicos em vinhos tintos é uma prática já tão ou mais corrente que a adição em vinhos brancos.

A aplicação nos vinhos tintos pode ser feita no início da vinificação ao mosto ou na fase de conservação do vinho. No primeiro caso a principal finalidade da aplicação de taninos é a fixação da matéria corante em solução bem como a melhoria do potencial fenólico do vinho. No segundo caso a finalidade duma adição de taninos prende-se com o objectivo de obter uma adstringência mais suave devido a polimerização dos taninos do vinho. Ao adicionarmos taninos enológicos aos vinhos nesta fase esperamos portanto melhorar a estrutura e as características organolépticas dos vinhos.

Tendo em conta todos estes pontos sobre taninos enológicos, este trabalho pretende verificar se existem melhorias organolépticas e/ou estruturais nos vinhos pela adição de taninos enológicos durante a vinificação e apurar as diferenças entre a opção pelos taninos elágicos e taninos condensados.

2.3. Poder Tanante

O poder tanante corresponde à expressão de tanicidade de um vinho, que vai influenciar no carácter mais adstringente dos vinhos à prova.

Segundo Peynaud e Blouin (1996), os compostos fenólicos de pesos moleculares baixos têm moléculas muito pequenas com fraco poder de reacção, restringindo a capacidade de produzir sensação de adstringência, enquanto que, quando têm grau de polimerização elevado, fortemente condensados, possuem moléculas muito grandes, ao ponto de não se conseguirem ajustar às proteínas da saliva. Assim afirmam que os taninos de grau de polimerização intermédio são os responsáveis pelo máximo grau de adstringência.

Recentemente De Freitas e Mateus (2001), estudaram o poder tanante de vinhos propondo um método analítico simples e rápido para a sua avaliação em rotina.

2.4. Copigmentação

A copigmentação é um fenómeno que ocorre em solução, no qual pigmentos e outros compostos orgânicos incolores formam associações moleculares ou complexos.

Segundo Boulton (2001) a copigmentação tem uma importância crítica para a compreensão da relação entre a composição da uvas e a cor dos vinhos, a variação na cor e na concentração de pigmentos entre vinhos e em todas as reacções envolvendo antocianinas durante o envelhecimento dos vinhos. Actualmente é aceite que a copigmentação seja responsável por entre 30 a 50% da cor dos vinhos jovens e que é primariamente influenciada pelos níveis de vários, específicos e incolores compostos fenólicos ou cofactores.

Estruturalmente, a copigmentação é a associação hidrofóbica entre cromóforos de moléculas de glucósidos das antocianinas com a parte plana electronicamente insaturada de copigmentos, que podem ser flavonóides incolores e em particular derivados subgrupos dos flavonóis e das flavonas ou outros compostos fenólicos, tais como certos ácidos fenólicos. Esta associação é facilmente vista por espectroscopia de absorção no visível (Brouillard et al., 1994). Boulton (2001) sugeriu outros compostos com efeitos de copigmentação tais como as C-glicosilxantonas, pectinas e taninos.

Segundo Boulton (2000), a cor dos vinhos tintos novos é primariamente determinada pela extensão na qual as antocianinas participam nos agregados de copigmentação. A extensão pela qual as antocianinas são copigmentadas depende da abundância de cofactores incolores no vinho, que por sua vez, estão relacionados com as respectivas concentrações presentes nas películas.

O equilíbrio de copigmentação pode ser descrito como uma reacção em que antocianinas livres se juntam a cofactores de copigmentação que vão copigmentando as antocianinas e vice-versa.

A copigmentação desempenha um importante efeito foto protector das antocianinas (Spranger-Garcia, 1990), ou seja, impede que estas se degradem

rapidamente devido às reacções de oxidação que estas sofreriam caso não fizessem parte dos complexos de copigmentação.

A copigmentação representa um papel importante na estabilidade dos pigmentos monoméricos e determina a quantidade potencial de pigmentos poliméricos que podem ser formados durante o envelhecimento (Boulton, 2000).

Segundo o autor, é nos flavonóis glicosilados, tais como a miricetina, quercetina e quempferol que se devem os efeitos mais fortes entre os compostos no vinho, com aumentos de absorvência no comprimento de onda de 150 a 200% e deslocamentos no comprimento de onda de 15 a 20nm em relação ao máximo.

Com o envelhecimento do vinho, o máximo para o $\lambda \sim 520\text{nm}$ diminui de intensidade. Esta mudança corresponde ao aumento da cor amarela no $\lambda \sim 420\text{nm}$ e um deslocamento dos tons púrpura brilhantes do vinho tinto jovem para um tom vermelho-alaranjado (cor de tijolo) (Liao et al., 1992), ou até mesmo um acastanhado de um vinho envelhecido.

A copigmentação antociânica resulta em cores mais brilhantes, fortes e estáveis do que as expressas pelas antocianinas não copigmentadas (Eiro et al., 2002).

2.5. Idade da Videira

Se numerosas observações empíricas determinaram que a idade da videira exerce certa influência sobre a qualidade das uvas e dos vinhos, poucos trabalhos científicos existem sobre este tema. A videira jovem desenvolve ao longo dos quatro primeiros anos um sistema radical adaptado ao meio estabelecendo-se no fim deste período estabelece-se um equilíbrio funcional entre as raízes e a actividade metabólica das partes aéreas (Ribereau-Gayon et al., 2003).

Se dum modo geral as diferenças entre duas videiras “adultas” com um ano de diferença são no máximo muito pequenas, no caso de videiras jovens essa diferença é bastante mais significativa e é tanto maior quanto mais jovens são as videiras.

Aos dois anos a videira produz uvas pela primeira vez, sendo que o faz numa fase da sua vida ainda muito precoce. Nesta fase as videiras têm uma estrutura lenhosa extremamente subdesenvolvida e o mesmo se passa com todos os órgãos da

planta, ramos, folhas, raízes e caule. Já aos três anos, a planta apesar de estar ainda numa fase muito jovem apresenta já uma estrutura a todos os níveis mais desenvolvida. Está portanto mais capaz de resistir às adversidades do clima, escassez de água e doenças.

Nesta fase, em qualquer dos casos a planta está bastante desequilibrada e portanto os vinhos resultantes desta altura precoce da vida são consensualmente mais vegetais, ácidos, duros e desequilibrados do que quando atinge idades mais avançadas.

Se por um lado a planta está mais capaz e pronta a produzir, não menos verdade é que existem outras diferenças que vão interferir na diferença entre estes dois modelos. Aos dois anos a relação entre cachos e área foliar vai ser bastante inferior que aos três anos e por outro lado o microclima vai ser totalmente diferente para cada situação. Aos três anos o coberto vegetal já exige alguns cuidados culturais de modo a garantir a sanidade da videira e a maturação correcta, enquanto que, aos dois anos a folhagem é ainda muito escassa provocando o problema oposto, ou seja, maturações muito precoces e grave sensibilidade ao calor e ao escaldão.

Este trabalho pretende portanto apurar as diferenças qualitativas e estruturais dos vinhos feitos a partir destas duas opções técnicas e assim concluir se a divisão da vindima para estas duas variantes constituem uma mais-valia.

2.6. Maceração Pré-fermentativa a Frio

Um dos aspectos mais desafiantes da enologia moderna é o uso e aperfeiçoamento de tecnologias eficazes no sentido da exploração das características das uvas e a sua preservação nos vinhos finais. É de consenso geral que extrair e preservar as qualidades intrínsecas das uvas resulta no aumento da qualidade e identidade do vinho, com consequências possíveis no valor comercial do vinho.

Nos últimos anos o uso da maceração pré-fermentativa a frio nos vinhos brancos tem sido altamente divulgado internacionalmente. No entanto, no caso dos vinhos tintos é um tema que apesar de já ter algumas aplicações práticas, carece de estudo sendo portanto bastante escassa a existência de trabalhos científicos sobre este tema.

Esta técnica é conhecida como maceração a frio e é de origem francesa, sendo usada com o objectivo de aumentar a extracção de pigmentos, taninos e aromas das películas das uvas para os vinhos (Goumy et al., 1996). Assim a extracção destes componentes ocorre na ausência de etanol devido às baixas temperaturas de maceração que impedem a fermentação de arrancar.

Segundo Parenti et al. (2004), o uso de maceração a frio pré-fermentativa induz um aumento da extracção de polifenóis, que se revelam num aumento de qualidade no produto final bem visível quer analiticamente ou sensorialmente.

A maceração pré-fermentativa produz vinhos com altos níveis de compostos fenólicos, antocianinas, especialmente malvidina-3-glucosido, antocianinas ionizadas e poliméricas quando comparados com vinhos sem recurso a esta técnica (Álvarez et al., 2005).

No que à cor diz respeito, a maceração pré-fermentativa a frio tem demonstrado uma técnica muito útil e eficaz para obter vinhos mais escuros, mais saturados e mais azulados (Gómez-Míguez et al., 2006).

Ao nível aromático o recurso a esta técnica tem apresentado alguns resultados inconclusivos e por vezes contraditórios, concluindo-se que são necessários mais estudos de modo a se poder tirar conclusões mais fidedignas no que a este aspecto diz respeito.

Segundo Álvarez et al. (2005), a maceração pré-fermentativa a frio induz um aumento na concentração de compostos aromáticos na casta Monastrell.

Parenti et al. (2004), ao estudar a maceração pré-fermentativa a frio em vinificações de uvas da casta Sangiovese em intervalos entre os -5 °C e os 5 °C, detectou claras melhorias de qualidade nos vinhos através de análises químicas e sensoriais.

Girard et al. (2001), num estudo sobre a casta Pinot Noir verificou claras melhorias em todas as características sensoriais do vinho quando sujeito a maceração pré-fermentativa a temperaturas negativas, no entanto quando essa maceração se dava a temperaturas de aproximadamente 15 °C as melhorias eram insignificantes apresentando esses vinhos qualidades semelhantes aos vinhos das modalidades testemunhas.

Heatherbell et al. (1977), demonstrou que o uso desta técnica na vinificação de vinhos a partir da casta Pinot Noir leva a um aumento na concentração de compostos

fenólicos e antocianinas no entanto reduz o aroma a frutos silvestres e aumenta o aroma a tabaco e amargor.

Noutras experiências sobre maceração pré-fermentativa a frio em Pinot Noir em intervalos de temperaturas entre os 10 e os 15 °C apenas Feuillat (1997) afirma ter constatado claras melhorias sensoriais.

O objectivo da maceração pré-fermentativa a frio é assim aumentar a extracção e estabilização de compostos polifenólicos e diminuir a intensidade da extracção durante a fermentação evitando assim a extracção de taninos amargos da grainha aumentando assim as qualidades químicas e aromáticas dos vinhos (Álvarez et al., 2005).

Tendo em conta estes pontos um dos objectivos principais deste trabalho é analisar e comparar a influência da maceração pré-fermentativa a frio na qualidade e estrutura química dos vinhos resultantes deste ensaio.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Delineamento Experimental

Para a realização deste trabalho escolheu-se um talhão da vinha em que devido a variados factores foi necessário recorrer à replantação de algumas videiras o que levou à existência de um número considerável de videiras que se encontravam então com 2 anos, enquanto a grande maioria da parcela estava já no 3º ano de vida. Isto permitiu dividir as uvas em duas variantes, de dois anos e de três anos, a variante A e variante B respectivamente.

Quando se processou as uvas dividiram-se cada variante em quatro modalidades:

- A modalidade 1 referia-se a uma testemunha, cumprindo todo o processo de vinificação clássico da encosta do Sobral, sem adição de taninos.
- A modalidade 2, cumpriu 7 dias de maceração a frio a 10 °C antes de ser inoculada e adicionou-se uma dose de 2g/hl de taninos enológicos (Tanino A) à base de taninos elágicos mas mantendo o resto do processo de vinificação igual.
- A modalidade 3, que cumpriu o mesmo processo de vinificação da modalidade 1 tendo-lhe sido adicionada uma dose de 2g/hl de taninos elágicos (Tanino A).
- A modalidade 4, que cumpriu os mesmos processos de vinificação das modalidades 1 e 3 tendo sido adicionada também uma dose de 2g/hl de taninos, embora estes contivessem uma composição diferente à base de proantocianidinas (Tanino B).

Quadro 1. Descrição das diferentes variantes e modalidades.

2 Anos (A)	A1	testemunha
	A2	7 dias de maceração a frio + taninos elágicos
	A3	taninos elágicos
	A4	taninos à base de proantocianidinas
3 Anos (B)	B1	testemunha
	B2	7 dias de maceração a frio + taninos elágicos
	B3	taninos elágicos
	B4	taninos à base de proantocianidinas

3.2. Material Vegetal

Para este trabalho vinificaram-se uvas de videiras de dois e de três anos da casta Merlot, pertencentes à mesma vinha e ao mesmo talhão tendo portanto estando ambas as variantes expostas exactamente aos mesmos factores edafoclimáticos, sendo que a única diferença entre elas é a que foram vindimadas com duas semanas de diferença devido às diferentes maturações inerentes a cada variante. Primeiro vindimaram-se as uvas das videiras de dois anos a seis de Setembro de 2007 e de seguida a variante de três anos a dia 21 de Setembro do mesmo ano.

A vinha é propriedade da empresa Encosta do Sobral, sedeada na aldeia do Outeiro, Freguesia da Junceira no Concelho de Tomar (Latitude 39° 35' N, Longitude 0° 50' W), Distrito de Santarém.

3.2.1. Casta

Segundo a Comissão Vitivinícola da Bairrada estas são as características principais referentes à casta **Merlot**:

Rendimento: Casta de elevado rendimento. Em condições climáticas adversas, há o risco de apresentar desavinho.

Maturação: Maturação precoce a média (ligeiramente mais precoce que a Castelão).

Sensibilidade a doenças: Sensível ao míldio, na flor e no cacho, e à cigarrinha verde. Ligeiramente sensível à podridão. Pouco sujeita ao oídio e às doenças do lenho (escoriose e afins).

Cacho: Pequeno a médio, cilíndrico, por vezes alado, medianamente compacto, pedúnculo curto.

Bago: médio, arredondado.

Película: Negra-azul e fina.

Polpa:

- **Cor:** Não corada.

- **Consistência:** Mole.

Particularidades do sabor: Nenhum.

Interesse enológico: Tem semelhanças com o vinho de Cabernet Sauvignon, não sendo tão intenso e com taninos mais suaves. Na região de Bordéus é frequente a mistura das duas castas. Permite elaborar vinhos encorpados, ricos em álcool e em cor, relativamente pouco ácidos. Os vinhos mais estruturados podem ser estagiados em madeira. Os aromas são complexos e elegantes. É usada para atenuar a dureza de algumas castas.

3.3. Características Edafoclimáticas

As vinhas da empresa encontram-se na Região do Ribatejo, no entanto a sua situação ecológica é distinta da maioria da região, encontrando-se no limite superior da região, a 300 metros de altitude. Topograficamente esta vinha é caracterizada por encostas acentuadas e soalheiras de solos Mediterrânicos pardos derivados de xisto, ricos também em solos de natureza argilo-calcária. De acordo com a estação meteorológica mais próxima, em Tancos, o clima caracteriza-se como Mediterrânico, com a precipitação concentrada na época Outono/Inverno, sendo o resto do ano seco com défice hídrico nos meses do Verão. Nos meses mais quentes (Julho e Agosto) as temperaturas máximas atingem os 40°C e as mínimas cerca de 15°C ficando a média perto dos 25°C. As temperaturas mais baixas ocorrem em Dezembro e Janeiro podendo atingir o mínimo de 0°C sendo que as máximas não passam dos 15°C e as médias cerca de 15°C.

3.4. Vinificação

As uvas foram processadas no momento imediato à chegada à adega sendo que apenas as modalidades 2 de cada variante não começaram logo a fermentação tendo permanecido em maceração a aproximadamente 10°C. Cada modalidade foi vinificada em depósitos de inox de aproximadamente 1000l de capacidade e foram sulfitadas com 3g/hl de solução sulfurosa a 6% quando encubadas. Todas as modalidades à chegada foram desengaçadas e esmagadas sendo seguidamente

encubadas e inoculadas, sendo adicionados 2g/hl de enzimas de extracção, 30g/hl de nutrientes (nas modalidades 2 apenas se adicionou as enzimas na encuba tendo os restantes produtos sido adicionado sete dias depois).

Os mostos permaneceram aproximadamente dez dias em fermentação vinária a uma temperatura nunca superior a 28°C, onde foram sujeitos a remontagens bdiárias com durações consoante a fase da fermentação. Durante a fermentação foram efectuados registos diários de temperatura e densidade, de forma a controlar o desenrolar desta e após o seu fim foram sangrados. A fermentação maloláctica ocorreu em depósito, após a sangria com a presença de borra fina.

Por último foram trasfegadas e sulfitadas com mais 3g/hl de solução sulfurosa a 6% tendo sido engarrafadas sem filtração seis garrafas de cada modalidade para análises e provas.

3.5. Determinações Analíticas

3.5.1. Caracterização Geral

As análises químicas foram todas efectuadas no Laboratório Ferreira Lapa (Departamento de Agro-Indústrias e Agronomia Tropical) do Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Numa primeira fase fizeram-se os parâmetros base de caracterização de um vinho tinto. Determinaram-se então os seguintes parâmetros: Massa Volúmica, Acidez Volátil, Acidez total, pH, açúcares redutores, Teor alcoólico volumétrico, SO₂ livre, SO₂ total, SO₂ combinado. Métodos descritos pelo OIV (OIV, 1990).

3.5.2. Determinações Específicas

Neste ensaio realizaram-se as seguintes determinações aos vinhos de todas as modalidades:

- Caracterização da cor
 - Intensidade da Cor e Tonalidade da Cor
 - Pigmentos Poliméricos, Pigmentos Totais e Índice de Polimerização dos Pigmentos

- Antocianinas Totais, Antocianinas Coradas e Grau de Ionização das Antocianinas
- Cor devido à Copigmentação
- Composição Fenólica
 - Fenóis Totais
 - Fenóis Flavonóides
 - Fenóis Não Flavonóides
- Taninos em Função do seu Grau de Polimerização
- Poder Tanante

3.5.2.1. Caracterização da Cor

Seguidamente descrevem-se os princípios dos métodos de caracterização da cor dos vinhos utilizados neste trabalho.

- **Intensidade da cor**

Para este parâmetro utilizou-se o método rápido aprovado pelo OIV que define a cor como a soma das absorvências a 420nm, 520nm e 620nm (OIV, 1990).

$$A_{420} + A_{520} + A_{620}$$

- **Tonalidade da Cor**

A tonalidade da cor corresponde ao quociente entre a absorvência a 420nm e a absorvência a 520nm (Sudraud, 1958).

$$A_{420}/A_{520}$$

- **Pigmentos Poliméricos**

Esta determinação foi feita de acordo com o método de Somers (1971). Este considera que ao pH do vinho o ião bissulfito apenas descora as antocianinas monoméricas e não os pigmentos poliméricos. Assim os pigmentos poliméricos foram medidos no comprimento de onda de 520nm na presença do ião.

$$A_{520}SO_2$$

- **Pigmentos Totais**

Esta determinação baseia-se no método proposto por Somers & Evans (1977). Baseia-se na leitura da absorvência a 520nm da amostra acidificada com ácido

clorídrico, pois para valores desta ordem quase todas as antocianas estão na forma de catião flavílio, sendo por seu lado os pigmentos poliméricos muito pouco afectados para valores de pH baixo (Somers & Evans 1977). Os resultados são expressos em unidades de absorvência pois são referidos a 1cm de percurso óptico e têm de ser multiplicados por um factor que tem em conta a diluição do vinho.

A₅₂₀HCL

- **Índice de Polimerização dos Pigmentos**

De acordo com Somers & Evans (1977) o Índice de Polimerização dos Pigmentos representa a proporção de cor devida aos pigmentos poliméricos. É dado pela razão entre A₅₂₀SO₂ e a A₅₂₀HCL.

$$A_{520}SO_2 / A_{520}HCL * 100\%$$

- **Antocianas Totais**

As antocianas totais foram calculadas de acordo com o método de Somers & Evans (1977), que identifica as antocianas totais com a diferença de absorvências a 520nm da amostra em ácido, antes e depois de descolorada com bissulfito. Permite determinar a totalidade das antocianas descoráveis, sejam estas coradas ou incolores.

$$A_{520}HCL - A_{520}SO_2$$

- **Antocianas Coradas**

Determinadas através do método de Somers & Evans (1977), que calcula este parâmetro pela diferença entre as absorvências a 520nm da amostra do vinho antes e depois da descoloração pelo ião HSO₃⁻.

- **Grau de Ionização das Antocianas**

Segundo Somers & Evans (1977) calcula-se através da equação:

$$(A_{520} - A_{520}SO_2) / (A_{520}HCL - A_{520}SO_2) * 100\%$$

- **Cor devido à Copigmentação**

A cor devido à copigmentação foi calculada segundo o método proposto por Boulton a partir da determinação da absorvência a 520nm e pela fórmula (Gutiérrez, 2003):

$$CC(\%) = (A_{520}^a - A_{520}^b) / A_{520}^a \times 100$$

A_{520}^a a absorvência a 520nm do vinho adicionado de acetaldeído (solução a 12,6% V/V) de modo a libertar as antocianinas combinadas com o SO_2 , na proporção de 1 vol. De vinho para 0.01 vol. Da solução de acetaldeído. A leitura é feita em células de 1 mm após 45 minutos de reacção.

A_{520}^b corresponde à absorvência a 520nm do vinho adicionado de acetaldeído (solução a 12,6% V/V) na mesma proporção. É de seguida diluída com uma solução hidroalcoólica ajustada ao pH do vinho, para dissociar os complexos antocianinas – copigmento. A diluição é adaptada de forma a obter um valor de absorvência a 520nm. A leitura é feita em uma célula de 1mm após 45 minutos de reacção.

3.5.2.2. Composição Fenólica

- **Fenóis Totais**

Os fenóis totais, expressos em ácido gálico foram determinados pelo Índice de Polifenóis Totais (IPT), derivado do produto da absorvência a 280nm pelo factor de diluição da amostra do vinho (Ribéreau-Gayon, 1970) e recurso à seguinte curva padrão:

$$0,0309 \cdot A_{280} - 0,0169$$

- **Fenóis Não Flavonóides**

Segundo Singleton (Singleton e tal, 1971; Kramling & Singleton, 1969) a determinação do conteúdo fenólico é levada a cabo usando a absorvência a 280nm antes e após a precipitação dos fenóis flavonóides através da reacção com o formaldeído, levando à quantificação dos fenóis flavonóides nos vinhos.

- **Fenóis Flavonóides**

São calculados pela subtracção dos fenóis não flavonóides aos fenóis totais.

3.5.2.3. Taninos em Função do seu Grau de Polimerização

- Para separar e dosar as proantocianidinas aplicou-se o método descrito em Sun et al. (1998). Este método divide em três fracções, monomérica, oligomérica e polimérica, por eluições sucessivas por meio de cartuchos C18 Sep Pak, com

diferentes solventes e utilizando a reacção coma vanilina medida colorimetricamente a 500nm. As diferentes fracções são depois calculadas em mg/l das seguintes maneiras:

- **F1** (Fracção Monomérica) = $(D \cdot A_{500}) / (0,0081 \cdot 3)$
- **F2** (Fracção Oligomérica) = $(D \cdot A_{500}) / (0,0046 \cdot 3)$
- **F3** (Fracção Polimérica) = $(D \cdot A_{500}) / (0,0037 \cdot 3)$

3.5.2.4. Poder Tanante

Calculado a partir da preparação da solução 1ml de vinho + Diluição alcoólica 12% V/V de Ácido Tartárico 5gr/l a pH 3,2 e determinação através de nefalometria por turbidímetro HACH, depois de adicionada de ASB 0,8 g/l e agitado no vortex, aguardando ao abrigo da luz à temperatura ambiente durante 45 minutos. NTU/ml (d-d0)/ 0,08 (De Freitas e Mateus, 2001).

3.6. Análise Sensorial

Os vinhos foram submetidos a uma prova organoléptica que teve lugar numa sala de provas, no Instituto Superior de Agronomia no dia 10/03/2009. O Painel de prova foi constituído por 12 provadores especializados deste Instituto. O vinho foi então submetido a uma apreciação, controlo de qualidade e tipicidade por pessoas experientes que puderam assim verificar as diferenças obtidas nos vinhos deste ensaio. Para a prova utilizou-se uma ficha recomendada pelo I.S.A. (anexo 3), ficha esta descontínua tendo atributos hedónicos e discriminativos (ver anexo). A escala da pontuação para a Cor, Aroma e Gosto foi: 1 - Inexistente; 2 - Pouco Intenso; 3 - Medianamente Intenso; 4 – Intenso; 5 – Excelente. Por sua vez para a apreciação global e equilíbrio usou-se a seguinte escala: 1 – Medíocre; 2 – Satisfatório; 3 – Bom; 4 – Muito Bom; 5 – Excelente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Optou-se neste trabalho por dividir este capítulo em duas partes:

- I. Apresentação da análise química dos vinhos das diferentes modalidades onde se apresentam em quadros, os resultados referentes a cada modalidade e a diferença entre as duas variantes, dois e três anos.
- II. Apresentação dos resultados obtidos através da análise sensorial, onde também se apresentam os resultados médios referentes a cada modalidade e a cada variante.

4.1. Análise química

4.1.1. Caracterização Geral:

No que diz respeito à análise geral dos vinhos (quadro 2), estes parâmetros não são considerados como influenciáveis pelas diferenças inerentes a cada uma das modalidades. Assim este ponto serve apenas para apresentar uma identificação geral destes vinhos.

Quadro 2 - Caracterização Geral dos vinhos.

Modalidades	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Massa Volúmica a 20°C (g/dm³)	991,9	993,0	992,0	991,6	991,0	991,0	991,2	990,6
Acidez Volátil Corrigida em Ácido Acético (g/l)	0,78	0,75	0,77	0,68	0,60	0,58	0,53	0,70
Acidez Total em Ácido Tartárico (g/l)	6,7	7,6	6,6	6,6	6,4	6,4	6,4	6,7
pH	3,6	3,5	3,6	3,6	3,6	3,4	3,6	3,6
Açúcares Redutores (g/l)	4,3	5,2	3,9	4,1	4,2	3,8	3,3	4,5
Teor Alcoólico Volumétrico a 20°C	14,5	13,9	14,3	14,2	14,2	14,0	14,5	14,2
Anidrido Sulfuroso Livre (mg/l)	22	29	26	22	23	22	26	22
Anidrido Sulfuroso Total (mg/l)	99	99	86	83	80	96	83	80
Anidrido Sulfuroso Combinado (mg/l)	77	70	61	61	57	74	58	58
Fermentação Maloláctica	Feita	Feita	Feita	Feita	Feita	Feita	Feita	Feita

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Como se pode verificar no quadro 2 as **massas volúmicas** encontram-se em baixas conforme o esperado, com excepção da modalidade com dois anos A2

(maceração a frio com adição de taninos elágicos) onde se encontra um pouco elevada para o esperado.

A **acidez volátil** encontra-se em valores bastante aceitáveis para vinhos tintos, ligeiramente altas devido ao fim da fermentação maloláctica.

A **acidez total** encontra-se em concentrações bastante apreciáveis para vinhos tintos, sendo um valor ligeiramente elevado tendo em conta o padrão dos vinhos das regiões quentes como por exemplo o Alentejo. Tal factor deve-se provavelmente ao clima mais fresco desta região e à juventude desta vinha.

O **pH** é muito semelhante entre as modalidades, sendo no geral, algo baixo para a tendência actual dos vinhos tintos em Portugal, sendo num entanto uma tendência que se procura contrariar, com eficácia neste caso.

Os **açúcares redutores** estão um pouco altos em relação ao limite técnico considerado de 2g/L para se considerar um vinho seco, sendo que a modalidade de dois anos com maceração a frio e adição de taninos elágicos (A2) apresenta o valor mais alto de todas, o que vai de encontro ao valor registado na densidade. Estes valores de açúcar variam de modalidade para modalidade sendo que a principal razão para as suas diferenças se devem à fermentação e às condições em que estas ocorreram em cada caso, pois por mais que se tente controlar as fermentações, não há duas fermentações iguais, podendo cada uma ser mais completa que a outra. No entanto neste caso as diferenças entre modalidades são mínimas. O alto valor dos açúcares exige sempre um cuidado adicional, devendo estes vinhos ser mais protegidos, quer com sulfitações mais fortes ou acompanhamento mais cuidado dos vinhos. Um loteamento com vinhos mais secos também é aconselhável.

O **teor alcoólico** varia entre 13,9^o e 14,5^o. Esta diferença deve-se às diferentes fermentações, que terão ocorrido de forma mais completa numa modalidade que noutras, levando a que nalguns vinhos o açúcar fosse mais consumido que noutros. Estes valores são bastante altos, o que poderá ter levado a que nalgumas modalidades as leveduras fossem mais afectadas devido à toxicidade pelo álcool, levando a que estas comesçassem a morrer e como consequência a que o açúcar não fosse totalmente desdobrado.

O **anidrido sulfuroso livre** encontra-se ligeiramente abaixo do pretendido (30mg/l), no entanto os vinhos encontram-se ainda todos bastante protegidos. Quanto ao total, encontra-se em valores médios, ainda abaixo dos 100mg/l o que nos deixa com um intervalo de segurança bastante grande para futuras aplicações de SO₂.

Todos os vinhos têm a **fermentação maloláctica** completa, o que se reflecte nos valores de acidez volátil já ligeiramente alta.

Quadro 3 – Caracterização geral dos vinhos das duas variantes.

Modalidades	Variante A	Variante B
Massa Volúmica a 20°C (g/dm³)	992,1	991,0
Acidez Volátil Corrigida em Ácido Acético (g/l)	0,75	0,60
Acidez Total em Ácido Tartárico (g/l)	6,9	6,5
pH	3,58	3,54
Açúcares Redutores (g/l)	4,4	4,0
Teor Alcoólico Volumétrico a 20°C	14,2	14,2
Anidrido Sulfuroso Livre (mg/l)	25	23
Anidrido Sulfuroso Total (mg/l)	92	85
Anidrido Sulfuroso Combinado (mg/l)	67	62

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

No que diz respeito às duas variantes, A (dois anos) e B (três anos), a maioria dos parâmetros apresentados no quadro 2 não são susceptíveis de ter uma ligação directa com a variável **Idade**. Pode-se no entanto verificar no quadro 3 que a **acidez total** é ligeiramente superior nos vinhos da variante A, embora tenha pouca influência no pH. O **teor em álcool** que seria o outro parâmetro que poderia ter alguma ligação com a variante, não apresenta nenhuma diferença embora se tivermos em conta que para o mesmo teor alcoólico, a variante A apresenta uma massa volúmica mais elevada, a que corresponde um teor de açúcares redutores mais elevado podemos concluir que esta variante terá um teor de álcool provável mais elevado.

4.1.2. Cor

Nos quadros 4 e 5 pode-se comparar os parâmetros **intensidade da cor**, **tonalidade** e **cor devido a copigmentação** relativamente às diferentes modalidades do ensaio e às diferentes variantes.

Quadro 4 – Intensidade, Tonalidade e Copigmentação nas diferentes modalidades.

Modalidades	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Intensidade da Cor (u.a.)	19,41	15,79	14,23	15,11	12,17	14,76	13,10	11,10
Tonalidade da Cor (u.a.)	0,599	0,633	0,652	0,631	0,648	0,592	0,610	0,686
Cor devido a Copigmentação (%)	51	47	51	50	53	52	56	53

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Quanto à **Intensidade de cor** (quadro 4), pode-se verificar que todas elas apresentam diferentes valores sendo que a modalidade testemunha com dois anos (A1) apresenta o valor mais alto, sendo este de facto muito elevado comparativamente com as restantes modalidades, segue-se a modalidade A2 (maceração a frio e taninos elágicos) e A4 (taninos condensados) com uma diferença muito pequena entre elas e depois pelas B2 (três anos e maceração a frio com taninos elágicos) e A3 (dois anos e taninos elágicos) também estas com ligeiras diferenças. Com valores mais baixos encontram-se as modalidades da variante de três anos B3 (taninos elágicos), B1 (testemunha) e B4 (taninos condensados), sendo esta última a que apresenta o valor mais baixo.

Quanto à **tonalidade da cor** (quadro 4), esta varia pouco entre a maioria das modalidades, sendo de referir que a modalidade com taninos de uva e três anos (B4) apresenta um valor maior que a maioria e as B3 (três anos e taninos elágicos), A1 (dois anos, testemunha) e B2 (três anos e maceração a frio com taninos elágicos) apresentam valores inferiores à média sendo a última o valor mais baixo de todas.

No que diz respeito à **cor devido a copigmentação** (quadro 4), a modalidade de três anos com taninos elágicos (B3) apresenta valores mais altos que as outras modalidades. A que apresenta valores mais baixos é sem dúvida a de maceração a frio e taninos elágicos com dois anos (A2) enquanto que as restantes modalidades diferem pouco entre si.

Pelos valores da cor devido à copigmentação pode-se verificar que em qualquer das variantes os vinhos que foram sujeitos a maceração a frio com taninos

elágicos (A2 e B2) são os que apresentam valores de cor devido a copigmentação mais baixos, o que pode indicar uma menor capacidade de evolução e de aguentar um possível envelhecimento. Pelo oposto (valores mais altos de CC) os vinhos com taninos elágicos (A3 e B3) parecem apresentar maior capacidade de evolução da cor.

Quadro 5 - Intensidade, Tonalidade e Copigmentação nas diferentes variantes

Variantes	A	B
Intensidade da Cor (u.a.)	16,14	12,78
Tonalidade da Cor (u.a.)	0,629	0,634
Cor devido a Copigmentação (%)	50	54

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

Na observação do quadro 5 é evidente que a variante A (dois anos) apresenta valores de **intensidade da cor** mais elevados que a variante de três anos (B).

Já no que refere à **tonalidade da cor** essa diferença quase que desaparece sendo os resultados muito próximos.

Quanto à **copigmentação**, esta apresenta valores superiores na variante B (três anos) o que poderá dar a entender uma maior protecção para as antocianinas contra as oxidações, tornando assim esta variante mais capaz de suportar a evolução e manutenção da cor.

4.1.3. Pigmentos

Nos quadros que se seguem (6 e 7) podemos verificar os valores apurados para os **pigmentos totais**, **poliméricos** e respectivo **índice de polimerização** referentes às diferentes modalidades do ensaio e às diferentes variantes.

Quadro 6 – Pigmentos Totais, Pigmentos Poliméricos e Índice de Polimerização nas diferentes modalidades.

Modalidades	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Pigmentos Totais (u.a.)	20	23	20	18	20	18	21	18
Pigmentos Poliméricos (u.a.)	8	5	4	5	4	6	4	4
Índice de Polimerização (%)	40	22	21	26	18	32	21	20

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Para a variante A (dois anos) o teor em **pigmentos totais** (quadro 6) é maior na modalidade da maceração a frio com taninos elágicos (A2), seguido da modalidade com taninos elágicos (A3) e da testemunha (A1), sendo a de taninos condensados (A4) a de menor teor. Quanto às de três anos (B) a que apresenta maior valor é a modalidade com taninos elágicos (B3), seguida da testemunha (B1) e das de taninos condensados (B4) e de maceração a frio com taninos elágicos (B2) com valores quase idênticos.

Quanto aos **pigmentos poliméricos** (quadro 6) estes indicam, para a variante A (dois anos), o valor mais elevado para a modalidade testemunha (A1), seguida pelas modalidades A2 (maceração a frio com taninos elágicos), A4 (taninos condensados) e A3 (taninos elágicos). Na variante B (três anos) a que apresenta o valor mais alto é a modalidade da maceração a frio com taninos elágicos (B2), seguida da modalidade com taninos elágicos (B3), com taninos condensados (B4) e por último a testemunha (B4).

Na variante de dois anos (A) o **índice de polimerização** (quadro 6) é para a testemunha (A1) de longe o mais elevado, mesmo em relação às modalidades da variante B (três anos). Segue-se depois, por esta ordem as modalidades A4 (taninos condensados), A2 (maceração a frio com taninos elágicos) e A3 (taninos elágicos). Para a variante B (três anos) a modalidade com maceração a frio e taninos elágicos (B2) apresenta um valor bastante acima das restantes, seguindo-se depois a

modalidade com taninos elágicos (B3), a com taninos condensados (B4) e por último a testemunha (B1).

Na variante de dois anos (A) os valores mais elevados em pigmentos totais e os baixos teores de pigmentação parecem fazer das modalidades A2 (maceração a frio com taninos elágicos) e A3 (taninos elágicos) as que têm maior capacidade de envelhecer relativamente à estabilização da cor devido ao seu estado mais atrasado de evolução. No sentido contrário (pigmentos totais mais baixos e acima de tudo índice de polimerização muito elevado) a modalidade testemunha (A1) parece ser a mais evoluída e como tal menos capaz de aguentar um envelhecimento prolongado pois a sua matéria corante já se encontra muito polimerizada. Na variante de três anos estas tendências alteram-se um pouco. Por um lado a modalidade B3 (taninos elágicos) continua a ser das que mais capacidade de envelhecimento demonstra no que à estabilização da cor diz respeito. Por outro, a modalidade testemunha (B1) é nesta variante a que apresenta uma polimerização mais baixa e portanto a que tem mais capacidade de evoluir por troca com a Modalidade B2 (maceração a frio com taninos elágicos) que ocupa aqui a última posição.

Quadro 7 – Pigmentos Totais, Pigmentos Poliméricos e Índice de Polimerização nas diferentes Variantes.

Variantes	A	B
Pigmentos Totais (u.a.)	20	19
Pigmentos Poliméricos (u.a.)	6	5
Índice de Polimerização (%)	28	24

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

De acordo com o quadro 7, podemos verificar que a variante A (dois anos) apresenta em média um teor de pigmentos totais ligeiramente superior ao da variante B (três anos). O teor em pigmentos poliméricos é também de valor ligeiramente superior na variante A e o mesmo se verifica quanto ao índice de polimerização.

Apesar do valor em pigmentos totais ser muito semelhante entre as duas variantes, o índice de polimerização é ligeiramente superior na variante A (dois anos) o que poderia indicar uma redução mais pronunciada da respectiva matéria corante. No

entanto é importante ter em conta que essa polimerização é consequência do valor anormalmente alto da modalidade A1 e que essa diferença pode ser ainda menor senão mesmo inexistente.

4.1.4. Antocianinas

Os quadros 7 e 8 apresentam, relativamente às modalidades do ensaio e às diferentes variantes, os valores apurados para as **antocianinas totais**, **coradas** e o seu respectivo **grau de ionização**.

Quadro 8 – Antocianinas Totais, Antocianinas Coradas e Grau de Ionização das Antocianinas nas diferentes modalidades.

Modalidades	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Antocianinas Totais (mg/l)	384	538	515	491	468	485	528	491
Antocianinas Coradas (mg/l)	55	65	59	63	64	56	61	55
Grau de Ionização das Antocianinas	14	12	11	13	14	12	12	11

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Na variante A (dois anos) podemos verificar (quadro 8) que as **antocianinas totais** se encontram em maior concentração na modalidade com maceração a frio e taninos elágicos (A2), seguida das modalidades com taninos elágicos (A3) e com taninos condensados (A4). A modalidade testemunha (A1) apresenta o valor mais baixo. Na variante B (três anos) a que apresenta um teor mais elevado é a modalidade com taninos elágicos (B3), seguida da B4 (taninos condensados), B2 (maceração a frio com taninos elágicos), com pouca diferença entre elas, e por último pela B1 (testemunha) que apresenta o valor mais baixo.

No quadro 8 podemos contactar que na variante A (dois anos) é a modalidade da maceração a frio com taninos elágicos (A2) que tem maior teor em **antocianinas coradas**. É seguida com pouca diferença pela modalidade com taninos condensados

(A4) e depois pela modalidade com taninos elágicos (A3) e pela modalidade testemunha que apresenta o teor mais baixo. Na variante B (três anos) a modalidade com taninos elágicos (B3) é a que apresenta maior teor nas antocianinas coradas, seguida da modalidade com taninos condensados (B4), com maceração a frio e taninos elágicos (B2) e por fim a modalidade testemunha (B1).

Quanta à **ionização das antocianinas** (quadro 8), na Variante de dois anos (A) é a modalidade testemunha (A1) que se observa o maior grau, seguida pela modalidade com taninos condensados (A4), com maceração a frio e taninos elágicos, (A2) e por último pela modalidade com taninos elágicos (A3). No que à variante B (três anos) diz respeito, é a modalidade B1 (testemunha) que apresenta o maior grau, seguida pelas B2 (maceração a frio e taninos elágicos) e pela B3 (taninos elágicos) com o mesmo grau de ionização, e pela B4 (taninos condensados) que apresenta o valor mais baixo.

Em ambas as variantes, os vinhos testemunhas (A1 e B1) são os que apresentam teores mais baixos de antocianinas totais acompanhados de um grau de ionização superior o que as torna menos capazes de aguentar a evolução pretendida da cor nos vinhos. No sentido inverso a modalidade A3 (taninos elágicos) na variante de dois anos e a B4 (taninos condensados) na de três anos parecem ser as mais capazes de aguentar a evolução do tempo, embora não tenham os valores mais altos de antocianinas totais, estão logo em segundo lugar, e apresentam os teores de ionização mais baixo das respectivas variantes.

É importante referir que a modalidade A1 (testemunha) apresenta um valor muito baixo de antocianinas totais. No entanto é a modalidade que tem o maior grau de ionização. Estes factos podem ser relacionados com outros analisados anteriormente. No quadro 6 pode-se observar que esta modalidade apresenta um valor de pigmentos polimerizados extremamente elevado quando comparado com as diferentes modalidades. Estes factos devem-se provavelmente a um fenómeno ocorrido durante o armazenamento deste vinho. Um mau atesto ou qualquer outra causa não identificada pode ter provocado uma oxigenação indesejada e ter levado a que os pigmentos e as antocianinas se polimerizassem provocando um aumento da polimerização dos pigmentos e a respectiva descida do total de antocianinas. A alta intensidade na cor (quadro 4) pode ser também uma consequência destes fenómenos.

Pode-se verificar que estes resultados quando comparados e analisados com os dos quadros 4 e 6 apresentam uma relação, apesar de não ser perfeita. Com excepção da modalidade A1, as modalidades que apresentam mais valores de

antocianinas (A2 e B2) apresentam simultaneamente os maiores valores de intensidade de cor como seria de esperar. No que aos pigmentos diz respeito a modalidade A2 é igualmente a que apresenta o maior teor, embora o mesmo não se possa dizer em relação à modalidade B2 não se podendo portanto fazer uma relação directa neste parâmetro.

Quadro 9 – Antocianinas Totais, Antocianinas Coradas e Grau de Ionização das Antocianinas nas diferentes variantes.

Variantes	A	B
Antocianinas Totais (mg/l)	482	493
Antocianinas Coradas (mg/l)	61	59
Grau de Ionização das Antocianinas	13	12

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

No quadro 9 podemos constatar que a variante B (três anos) apresenta um valor ligeiramente superior de antocianinas totais que a variante A (dois anos) embora a diferença seja bastante pequena. As antocianinas coradas têm um teor ligeiramente superior na variante A e o grau de ionização das antocianinas é também ligeiramente superior nesta variante.

Entre as duas variantes a diferença em relação ao valor da antocianinas totais não é muito relevante, havendo apenas um ligeiro aumento na variante de dois anos (A) relativamente ao grau de ionização.

4.1.5. Composição Fenólica

Os quadros 10 e 11 apresentam os valores apurados para os **fenóis totais**, **flavonóides** e **não flavonóides**, e os respectivos **índices de polifenóis totais** referentes às diferentes modalidades e às diferentes variantes respectivamente.

Quadro 10 – Fenóis totais, Fenóis Não Flavonóides, Fenóis Flavonóides e Índice de Polifenóis nas diferentes modalidades.

Modalidades	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Fenóis Totais em (Ácido Gálico mg/l)	2167	2395	2237	2221	1787	1994	2101	1870
Fenóis Não Flavonóides em (Ácido Gálico mg/l)	94	116	120	107	162	108	164	117
Fenóis Flavonóides em (Ácido Gálico mg/l)	2073	2279	2117	2114	1625	1886	1937	1753
Índice de Polifenóis Totais	67	74	69	69	55	62	65	58

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Na variante A (dois anos) o teor em **compostos fenólicos totais** (quadro 10) atinge o seu valor máximo na modalidade A2 (taninos enológicos e maceração a frio) seguida pela A3 (taninos elágicos), A4 (taninos condensados) e por último a A1 (testemunha) sendo que entre a A3 e A4 a diferença é mínima. Quanto à variedade de três anos (B) a modalidade B3 (taninos elágicos) destaca-se com o valor mais elevado e a B1 (testemunha) com o mais baixo. A B2 (taninos elágicos e maceração a frio) e B4 (taninos condensados) apresentam valores intermédios sendo que entre estas modalidades a B2 é mais rica em fenóis totais.

Quanto aos **fenóis não flavonóides** (quadro 10), na variante de dois anos (A) é a modalidade de taninos elágicos (A3) que apresenta maior valor, não muito superiores aos da modalidade A2 (taninos elágicos e maceração a frio). As modalidades com taninos condensados (A4) e A1 (testemunha) são as que apresentam por esta ordem, os valores mais baixos. Na variante três anos (B), as modalidades B1 (testemunha) e B3 (taninos elágicos) têm destacadamente valores mais elevados, enquanto que a B4 (taninos condensados) e B2 (maceração a frio e taninos elágicos) apresentam respectivamente os valores mais baixos nesta variante.

Na variante de dois anos (A) os **fenóis flavonóides** (quadro 10) apresentam os valores mais altos na modalidade de maceração a frio com taninos elágicos (A2), e os mais baixos na modalidade testemunha (A1). Entre a modalidade A4 (taninos condensados) e A3 (taninos elágicos) a diferença é quase inexistente. Já na variante B

(três anos) a modalidade testemunha (B1) é a que apresenta valores mais baixos e a B3 (taninos elágicos) a que se caracteriza pelos valores mais altos. A B2 (maceração a frio e taninos elágicos) apresenta valores mais baixos que a B1 mas mais altos que a B4 (taninos condensados).

O **índice de polifenóis totais** (quadro 10) referente à variante dois anos, é maior na modalidade de maceração a frio e taninos elágicos (A2), seguido das modalidades A3 (taninos elágicos) e A4 (taninos condensados) com o mesmo índice e por último a modalidade testemunha (A1) com o valor mais baixo. Nas modalidades de três anos (B), a que apresenta um valor mais alto é a B3 (taninos elágicos) seguida da B2 (maceração a frio e taninos elágicos) e da B4 (taninos condensados) sendo a B1 a que produz um índice mais baixo.

Os valores mais levados de fenóis totais e de índice de polifenóis nas modalidades 2 e 3 de ambas as variantes demonstra que tanto a maceração a frio com adição de taninos elágicos, como somente a adição de taninos elágicos induz o aumento destes valores nos vinhos. No entanto não é possível distinguir a mais eficaz entre estas duas modalidades pois os resultados variam entre elas quando mudamos de variante.

É também importante verificar as modalidades testemunhas (A1 e B1) são as que apresentam valores mais baixos de fenóis totais e de índice de polifenóis totais. Estes resultados eram esperados e devem-se provavelmente ao facto de estas modalidades não terem sido adicionadas de qualquer tipo de tanino enológico.

Quadro 11 – Fenóis totais, Fenóis Não Flavonóides, Fenóis Flavonóides e Índice de Polifenóis nas diferentes Variantes.

Variantes	A	B
Fenóis Totais em (Ácido Gálgico mg/l)	2255	1938
Fenóis Não Flavonóides em (Ácido Gálgico mg/l)	109,3	137,8
Fenóis Flavonóides em (Ácido Gálgico mg/l)	2146	1800
Índice de Polifenóis Totais	70	60

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

De acordo com o quadro 11 constata-se que existem diferenças bem visíveis entre as duas variantes. O número de fenóis totais é claramente superior na variante de dois anos (A). Quanto ao número referente aos fenóis não flavonóides, é superior na variante B (três anos) enquanto que os fenóis flavonóides e o índice de polifenóis totais são, por sua vez, superiores na variante A. Estes valores parecem indicar uma tendência para maior riqueza fenólica nos vinhos provenientes das videiras com dois anos de idade.

4.1.6. Taninos

Nos quadros que se seguem (12 e 13) encontram-se os valores calculados para as **fracções tânicas** e para os **taninos totais** das diferentes modalidades e das diferentes variantes.

Quadro 12 – Fracção Monomérica, Fracção Oligomérica e Fracção Polimérica dos vinhos das diferentes modalidades.

Modalidades	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
Fracção Monomérica (mg/l)	35	22	56	39	26	29	30	24
Fracção Oligomérica (mg/l)	225	122	199	270	174	139	194	148
Fracção Polimérica (mg/l)	1532	1464	1707	1595	1176	1478	1686	1036
Taninos Totais (mg/l)	1792	1608	1962	1904	1376	1646	1910	1208

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Para a variante A (dois anos) a **fracção monomérica** (quadro 12) tem o seu valor mais alto na modalidade A3 (taninos elágicos), seguida pela A4 (taninos condensados), A1 (testemunha) e A2 (maceração a frio com taninos elágicos). Na variante de três anos (B), é a modalidade de taninos elágicos (B3) que atinge também o valor mais alto, seguida pela de maceração a frio com taninos elágicos (B2) e pela testemunha (B1), sendo a de taninos condensados (B4) a que apresenta o valor mais baixo.

Na **fracção oligomérica** (quadro 12), no que refere à variante de dois anos (A), é na modalidade com taninos condensados (A4) que se verifica o maior valor, sendo seguida pela testemunha (A1), com taninos elágicos (A3) e por último sujeita a maceração a frio com taninos elágicos (A2). No que à variante B (três anos) diz respeito, é a modalidade B3 (taninos elágicos) que apresenta o teor mais elevado, sendo seguida pela B1 (testemunha), B4 (taninos condensados) e B2 (maceração a frio com taninos elágicos).

No quadro 12 constata-se também que na variante A (dois anos), no que à **fracção polimérica** diz respeito, é a modalidade com taninos elágicos que apresenta maior concentração, seguida pela modalidade com taninos condensados e a testemunha, sendo a que sofreu maceração a frio com oxigénio teve o teor mais baixo. Na variante B (três anos) foi a modalidade B3 (taninos elágicos) que registou valores mais altos, seguida pelas B2 (maceração a frio com taninos elágicos), B1 (testemunha) e por último a B4 (taninos condensados).

Para ambas as variantes pode-se constatar que foram as modalidade que levaram taninos elágicos (A3 e B3) as que apresentam um maior teor de **taninos totais** e uma maior polimerização destes, sendo portanto provável que este aumento em relação aos restantes seja induzido pela adição dos taninos elágicos. As modalidades testemunhas (A1 e B1) foram por seu lado as que apresentaram menores teores de taninos como seria de esperar visto não terem sido adicionadas de qualquer tipo de tanino enológico.

Quadro 13 – Fracção Monomérica, Fracção Oligomérica e Fracção Polimérica dos vinhos das diferentes Variantes.

Variantes	A	B
Fracção Monomérica (mg/l)	38	27
Fracção Oligomérica (mg/l)	204	164
Fracção Polimérica (mg/l)	1574	1344
Taninos Totais (mg/l)	1816	1535

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

No quadro 13 pode-se observar que a variante A (dois anos) apresenta teores mais elevados em todas as fracções, monomérica, oligomérica e polimérica e consequentemente de taninos totais.

4.1.7. Poder Tanante

Nos quadros 14 e 15 podem-se verificar os valores de **poder tanante** apurados para as diferentes modalidades e para as diferentes variantes respectivamente.

Quadro 14 – Poder Tanante nas diferentes modalidades.

Modalidades	Poder Tanante
A1	343
A2	367
A3	344
A4	338
B1	337
B2	363
B3	339
B4	312

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Na variante A (dois anos) pode-se ver (quadro 14) que a modalidade com o valor mais elevado de **poder tanante** é a modalidade que sofreu maceração a frio com taninos elágicos (A2), seguida pela que levou taninos elágicos (A3), pela testemunha (A1) e em último pela que levou taninos condensados (A4). Na variante de três anos (B) a ordem é a mesma que na variante anterior, verificando-se o valor mais alto para a modalidade B2 (maceração a frio com taninos elágicos), seguida pela B3 (taninos elágicos), B1 (testemunha) e B4 (taninos condensados).

Para qualquer das variantes são os vinhos sujeitos a maceração a frio e taninos elágicos (A2 e B2) os que apresentam melhores resultados relativamente às suas variantes. De igual modo e em sentido oposto, são as modalidades que levaram taninos condensados (A4 e B4) as que apresentam valores mais baixos de poder tanante.

Quadro 15 – Poder Tanante nas diferentes Variantes.

Variante	Poder Tanante
A	348
B	338

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

No quadro 15 pode-se constatar que a variante B (três anos) apresenta uma média de poder tanante ligeiramente inferior à da média da variante A (dois anos), embora a diferença não seja muito grande.

4.2. Análise Sensorial

Os quadros seguintes (16 e 17) demonstram a média das avaliações atribuídas pelo painel de provadores aos vinhos das diferentes modalidades e das diferentes variantes. Para o cálculo destas médias excluíram-se os extremos máximos e mínimos para cada parâmetro.

Quadro 16 – Pontuações Médias e Desvio Padrão da avaliação sensorial às diferentes modalidades.

Modalidades		A1	DP	A2	DP	A3	DP	A4	DP	B1	DP	B2	DP	B3	DP	B4	DP
Cor	Vermelho	4,3	0,7	3,8	0,4	4,0	0,4	4,3	0,7	3,5	0,5	4,1	0,6	3,7	0,5	3,5	0,7
	Castanho	1,6	0,5	1,7	0,7	1,5	0,7	1,6	0,5	1,8	0,7	1,6	0,7	1,8	0,7	1,9	0,8
Aroma	Frutado	3,2	0,8	3,0	1,1	3,3	1,0	3,5	1,0	3,2	0,8	3,5	0,5	3,5	0,6	3,4	0,7
	Floral	2,4	1,3	2,0	0,9	2,3	1,0	2,0	0,8	2,2	0,9	1,9	0,9	2,0	0,7	2,4	1,1
	Intensidade	3,5	0,5	3,0	0,8	3,2	0,8	3,5	0,5	3,3	0,5	3,3	0,6	3,6	0,5	3,5	0,8
	Persistência	3,2	0,6	3,3	0,7	3,4	0,5	3,6	0,5	3,3	0,6	3,1	0,7	3,3	0,5	3,3	0,8
	Equilíbrio	3,5	0,7	3,5	0,5	3,6	0,5	3,5	0,5	3,4	0,5	3,1	0,8	3,6	0,5	3,6	0,5
	Corpo	3,7	0,7	3,7	0,7	3,4	0,5	3,7	0,5	3,4	0,5	3,4	0,6	3,2	0,4	3,3	0,5
Gosto	Amargo	1,8	0,9	1,9	0,4	1,8	0,7	1,8	0,7	1,7	0,5	1,9	1,0	2,0	0,5	2,1	0,9
	Adstringência	3,7	0,8	3,5	0,8	3,4	1,0	3,5	0,9	2,8	0,6	3,5	0,5	3,1	0,6	2,8	0,6
	Persistência	3,5	0,5	3,5	0,7	3,7	0,5	3,7	0,5	3,4	0,7	3,5	0,5	3,6	0,5	3,3	0,5
	Equilíbrio	3,6	0,8	3,5	0,8	3,7	0,5	3,6	0,5	3,4	0,5	3,1	0,7	3,2	0,4	3,2	0,6
Global	Apreciação	3,9	0,8	3,4	0,7	3,5	0,5	3,5	0,5	3,3	0,5	3,2	0,6	3,2	0,3	3,3	0,5

Legenda: A1 – vinho testemunha (dois anos), A2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (dois anos), A3 – vinho com adição de taninos elágicos (dois anos), A4 – vinho com adição de taninos condensados (dois anos), B1 – vinho testemunha (três anos), B2 – vinho sujeito a maceração a frio e adição de taninos elágicos (três anos), B3 – vinho com adição de taninos elágicos, B4 – vinho com adição de taninos condensados (três anos)

Quanto à **cor**, na variante B (três anos) o que se apresentou com uma cor mais vermelha (Quadro 16), e portanto mais jovem foi o vinho que teve sujeito a maceração a frio com adição de taninos (B2), seguido do que foi adicionado taninos elágicos (B3)

ficando as outras duas modalidades em igualdade com menos intensidade de vermelho. Na variante de dois anos (A), a modalidade que se apresentou mais jovem foram as modalidades testemunha (A1) e a que foi adicionada taninos condensados (A4) em igualdade, seguidos pela que foi adicionada taninos elágicos (A3) e pela que esteve sujeita a maceração a frio com taninos elágicos (A2).

No quadro 16 pode-se constatar também quanto ao **aroma** que aquele mais agradou na variante B (três anos) foram em igualdade as modalidades com adição de taninos elágicos (B3) e com adição de taninos condensados (B4), tendo ficado em último nas preferências dos provadores o vinho que teve sujeito a maceração a frio com adição de taninos elágicos (B2). Nos vinhos da variante dois anos (A), a preferência recaiu sobre a modalidade com taninos elágicos (A3), mas com uma ligeira diferença, tendo ficado os restantes empatados sem diferenças de maior ao gosto do painel de prova.

No que ao **gosto** diz respeito (Quadro 16), foi a modalidade testemunha (B1) a preferida na variante de três anos, tendo ficado em último lugar nas preferências dos provadores a modalidade sujeita a maceração a frio com aplicação de taninos elágicos (B2). Os outros vinhos ficaram entre os anteriores sem preferências entre eles. Quanto à variante de dois anos (A), o preferido foi o vinho a que foram adicionados taninos elágicos (A3), seguido pelo vinho testemunha (A1) e pelo vinho que continha taninos condensados (A4) sem preferências entre estes e em último lugar nas preferências ficou o vinho que foi sujeito a maceração a frio com taninos elágicos (A2). De referir que nos vinhos de três anos as modalidades B1 e B4 foram corresponderam aos vinhos que o painel de prova considerou menos adstringentes. Estes resultados são consistentes com os valores de taninos totais e poder tanante que são igualmente os mais baixos para estas modalidades nesta variante. Na variante de dois anos não se encontra a mesma relação. Isso deve-se muito possivelmente devido à forma como se encontram os taninos nestas modalidades, mais concretamente quanto ao seu nível de polimerização, o que pode levar a que os vinhos com mais taninos não sejam necessariamente os que transmitam maior sensação de adstringência.

Na **apreciação global** (Quadro 16) dos vinhos, as diferenças foram muito poucas entre os vinhos da variante de três anos (B), existindo uma ligeira preferência pelos vinhos das modalidades B1 (testemunha) e B4 (taninos condensados) sobre os das modalidades B2 (taninos elágicos) e B3 (taninos elágicos). Quanto aos vinhos da variante dois anos (A) o preferido foi o vinho testemunha (A1), seguido pelos que

foram adicionados taninos elágicos (A3) em igualdade com os que se aplicou taninos condensados (A4) e por fim o que foi sujeito a maceração a frio com taninos elágicos.

Quadro 17 – Pontuações Médias e Desvio Padrão da avaliação sensorial às diferentes variantes.

Variantes		A	DP	B	DP
Cor	Vermelho	4,1	0,3	3,7	0,3
	Castanho	1,6	0,1	1,8	0,1
Aroma	Frutado	3,3	0,1	3,4	0,2
	Floral	2,2	0,2	2,1	0,2
	Intensidade	3,3	0,1	3,4	0,3
	Persistência	3,4	0,1	3,2	0,2
	Equilíbrio	3,6	0,2	3,4	0,0
	Corpo	3,6	0,1	3,3	0,1
Gosto	Amargo	1,8	0,2	1,9	0,1
	Adstringência	3,5	0,3	3,0	0,1
	Persistência	3,6	0,1	3,4	0,1
	Equilíbrio	3,6	0,1	3,2	0,1
Global	Apreciação	3,6	0,1	3,2	0,2

Legenda: A – variante de videiras de dois anos, B – variante de videiras de três anos

No quadro 17 pode-se verificar que os vinhos da variante A (dois anos) apresentam uma **cor** com tons de vermelho mais intensos, logo apresentando um aspecto mais jovem que os da variante de três anos (B).

Quanto ao **aroma** (Quadro 17), a preferência recai sobre os vinhos da variante de dois anos (B), sendo mais persistentes e mais equilibrados que os da variante B (três anos).

No que ao **gosto** (Quadro 17) diz respeito, a escolha do painel também recai sobre a variante de dois anos (A), que apresenta vinhos mais encorpados, adstringentes, persistentes e com um equilíbrio bastante maior que os das variante de três anos (B). De referir que o painel de prova considerou os vinhos da modalidade de dois anos os mais adstringentes, o que vai de encontro aos valores registados de

taninos totais (quadro 13) e de poder tanante (quadro 15) que são mais altos nesta variante quando comparados com a variante de três anos.

Globalmente (Quadro 17) a preferência do painel de prova vai claramente para os vinhos da variante dois anos (A), que o painel considera serem os vinhos com cor mais intensa, aromas mais intensos e equilibrados e principalmente transmitem maior sensação de corpo, adstringência, persistência e equilíbrio.

5. CONCLUSÕES

Após a realização deste ensaio apresenta-se aqui as principais conclusões que as leituras das diferentes análises nos permitem tirar.

Neste ensaio analisou-se a diferença entre videiras com três anos de idade, já pronta a produzir, e videiras com dois anos que dão os seus primeiros cachos embora em quantidades ainda muito baixas e com qualidades diferentes das vinhas mais velhas. Analisou-se paralelamente a influência da maceração pré-fermentativa a frio e a adição de diferentes taninos nos mostos e as suas repercussões químicas e organolépticas nos vinhos resultantes.

A primeira conclusão que se pode tirar em relação à **idade das videiras** é a de que as videiras com dois anos são à partida mais precoces na sua maturação. De modo a atingirmos maturações semelhantes fomos obrigados a vindimar esta variante duas semanas mais cedo, caso contrário corria-se o risco de já só haver passas se vindimássemos em simultâneo. Isto deve-se às condições fisiológicas das plantas que estando ainda subdesenvolvidas não estão tão protegidas contra as altas temperaturas e desidratam com mais facilidade. Isto levanta a questão de quanto valerá a pena vindimar em separado esta variante, devendo ser bem medida a despesa económica e ponderá-la com os ganhos/perdas de qualidade nos vinhos.

Sensorialmente os vinhos das videiras com dois anos (A) foram globalmente preferidos, aos da variante (B). Apresentaram uma cor geralmente mais jovem e mais vermelha, aromas mais persistentes e fundamentalmente mais encorpados e adstringentes e equilibrados.

Analiticamente, se por um lado ambas as variantes apresentam valor semelhantes de antocianinas totais e de pigmentos totais, a variante de dois anos (A) apresenta valores superiores de intensidade de cor, de taninos, fenóis totais, pigmentos polimerizados e poder tanante, o que contribui para uma maior estrutura e indica uma tendência para maior capacidade de evoluir com o tempo. Por seu lado a variante de B (três anos) apresenta maiores valores de cor devido à copigmentação, o que indica que neste ponto as antocianinas se encontram mais protegidas nesta variante contra oxidações e aparentemente terão uma maior resistência para evoluir com o tempo.

Estes resultados levam-nos a concluir que vindimar as videiras com dois anos em separado pode ser interessante no sentido em que se evita a sobrematuração destas uvas e ganha-se um vinho com características mais interessantes, tendo em vista vinhos de qualidade superior e com capacidade de amadurecer. É importante ter ainda em conta que a não separação da vindima iria desequilibrar o vinho resultante da vindima única pois este teria uma maior concentração de uvas sobrematuras com todas as consequências que isso acarreta. No entanto seria oportuno realizar um ensaio para tirar conclusões sobre este ponto em que por um lado se vinificaria as uvas com as varetas de dois anos vindimadas aquando da sua maturação, noutro vinificar-se-ia apenas as videiras com três anos aquando da sua maturação ideal, e num último vinificar-se-ia as uvas de dois e três anos vindimados em conjunto.

Nos vinhos que foram sujeitos a **maceração pré-fermentativa a frio** e taninos elágicos (A2 e B2), quando comparados com os que apenas se adicionaram taninos elágicos (A3 e B3) não se notaram aparentemente melhorias sensoriais. Se por um lado os primeiros se mostraram mais encorpados e adstringentes na prova sensorial, no aroma mostraram-se ligeiramente inferiores aos que apenas levaram taninos elágicos, não havendo grandes diferenças na avaliação global entre estas duas vertentes ficando mesmo ambas a perder para as testemunhas (A1 e B1).

Analiticamente os vinhos que sofreram maceração a frio apresentam acima de tudo uma maior intensidade da cor e capacidade tânica que os que apenas se adicionaram taninos elágicos. Apresentam o mais baixo teor em cor devido à copigmentação quando comparados com todas as modalidades nas duas variantes, o que aponta para uma menor estabilização da cor neste aspecto. O índice de polimerização dos vinhos sujeitos a maceração pré-fermentativa a frio tem tendência a ser ligeiramente superior aos vinhos que apenas levaram taninos elágicos. Os valores de antocianinas totais, pigmentos totais e fenóis totais mostraram-se pouco conclusivos, variando consoante a idade das videiras. Embora não fosse o resultado mais esperado, tendo em conta os resultados referidos anteriormente, os vinhos que foram sujeitos a maceração pré fermentativa a frio apresentam menor valor de taninos totais quando comparados com os vinhos que apenas se adicionaram taninos elágicos, o que deveria ser acompanhado de valores mais baixos de poder tanante e de sensação de adstringência. No entanto as modalidades que apresentam menor teor em taninos são as que apresentam maior poder tanante e sensação de adstringência. Esta divergência poderá ser explicada pelos diferentes níveis de polimerização dos taninos, que pode levar a diferentes valores de poder tanante e de sensação de adstringência.

Resumindo os vinhos sujeitos a maceração a frio parecem ganhar acima de tudo em estrutura e corpo quando comparados com os vinhos que também se adicionaram taninos elágicos mas sem maceração a frio. Apresentam principalmente maior intensidade de cor, poder tanante e sensação de adstringência, no entanto também demonstram menores teores de taninos. Ao contrário do que seria de esperar não houve melhorias substanciais a nível aromático.

Sensorialmente, parece não haver grandes diferenças quer a nível de aromas, gosto ou avaliação global entre os vinhos que se adicionaram **taninos elágicos** (A3 e B3) e os que se adicionaram **taninos condensados** (A4 e B4). No entanto o painel de prova considerou os **vinhos testemunhas** (A1 e B1) ligeiramente mais encorpados, adstringentes e equilibrados do que qualquer das modalidades que levaram taninos enológicos.

Do ponto de vista analítico as diferenças são bem visíveis, sendo que os vinhos que se adicionaram apenas taninos elágicos (A3 e B3) apresentam valores mais elevados de cor devido à copigmentação, antocianinas totais, pigmentos totais, fenóis totais, taninos totais e poder tanante. Esta superioridade é alargada aos vinhos testemunhas, apresentando estes vinhos valores ainda mais baixos que os vinhos com taninos condensados. Pode-se assim concluir que os taninos elágicos contribuem positivamente para o aumento de todos estes parâmetros, com a vantagem adicional de serem substancialmente mais baratos que os taninos condensados.

6. BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, I., García, M. A., González, R., Martín, P. (2005). In Avances en ciencias y técnicas enológicas, Ed. ITACYL y GIENOL, p. 121.
- Boulton, R. (2000). The variation in skin composition and wine color for six vineyard sites. 3rd International Burgundy-California-Oregon Colloquium, Institut Jules Guyot L'institut Universitaire de la Vigne et Vin "Jules Guyot", Dijon, France.
- Boulton, R. (2001) – The copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine a critical review. *Am. J. Enol. Vitic*, 52.
- Brouillard, R., Dangles, O. (1994). Anthocyanin molecular interactions: the first step in the formation of new pigments during wine ageing, *Food Chem* **51**: 365-371.
- Chen, L. J., Hrazdina, G. (1981). Structural aspects of anthocyanin-flavonoid complex formation and its role in plant color. *Phytochemistry* **20**: 297-303.
- Cheyrier, V. (2005). Polyphenols in foods are more complex than often thought. *American Journal of Clinical Nutrition*, **81**,1: 223-229.
- Crespy, A. (2002). Tanins de pépins de raisin: possibilités de stabilisation de la couleur, de protection contre l'oxydation et d'amélioration de la tenue en bouche sur les vins rouges et rosés. *Rev. Franç. Oenol.*, **195**: 23-29.
- De Freitas, V., Mateus, N. (2001). Structural features of procyanidin interactions with salivary proteins, *Journal of agricultural and food chemistry*, **49**: 940-945.
- Dubourdieu, D., Ollivier, C., Boidron, J. N. (1986) Incidence des opérations préfermentaires sur la composition chimique et les qualités organoleptiques des vins blancs secs. *Conn. Vigne Vin*, **20** (1), 53-76.
- Eiro, M. J., Heinonen, M. (2002). Anthocyanin color behavior and stability during storage: effect of intermolecular copigmentation. *J. Agric. Food Chem.*, **50**: 7461-7466.
- Feduchy, E. (1972). Les anthocyanes, nature, caractéristiques et dosage. *Bull. Off. Int. Vin.*, Paris, v. 495, p. 423-433 .
- Feuillat, M. (1997). *Rev. des Oenologues*, **82**: 29.

- Flanzy, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. AMV. Ediciones MundiPrensa. Madrid, España. pp.783 .
- Girard, B., Yuksel, D., Cliff, M. A., Delaquis, P., Reynolds, A.G. (2001) *Food Res. Int.* **34**: 483–499.
- Gómez-Cordovés, C., González-San, M. L., Junquera, B., Estrella, I. (1995). Correlation between flavonoids and color in red wines aged in wood. *Am. J. Enol. Vitic.*, **46**: 295-298.
- Gómez-Míguez, M., González-Miret, M. L., Heredia, L. F. (2006). Evolution of colour and anthocyanin composition of Syrah wines elaborated with pre-fermentative cold maceration. *Jornal of Food Engineering*, **79**: 271-278.
- Goumy, D., Couasnon, M., & Seze, O. (1996). Carboxyque Française, France. French-Patent-Application, FR 2 731 228 A1.
- Gutierrez, I. H. (2003). Influence of ethanol content on the extent of copigmentation in a Cencibel young red wine. *J. Agric. Food Chem.*, **51**: 4079-4083
- Haslam, E. (1980). In vino veritas: oligomeric procyanidins and the ageing of red wines. *Phytochemistry*, **19**: 2577-2582.
- Haslam, E. (1981). Vegetable tannins. In: Stumpf PK, Conn EE, eds. *The Biochemistry of Plants*. New York, USA: Academic Press, p. 527–556.
- Heatherbell, D., Dicey, M., Goldsworthy, S., & Vanhanen, L. (1997). Effect of prefermentation cold maceration on the composition, color and flavor of Pinot Noir wine. In: T. Henick-Kling et al. (Eds.), *Proceedings of the fourth international symposium on cool climate enology and viticulture* (pp. VI-10–17).
- Huang, H. T. (1955). Decolorization of anthocyanins by fungal enzymes. *J. Agric. Food. Chem.* **3**: 141-146.
- Jurd, L. (1964). Reaction involved in sulfite bleaching of anthocyanins. *J. Food Sci.* **29**: 16-19.
- Jurd, L. Geissman, T.A. (1956). Absorption spectra of metal complexes of flavonoid compound. *J. Org. Chem.*, **21**: 1395-1401.
- Kramling, T. E., Singleton, V. L. (1969) An estimate of the nonflavonoid phenols in wine.. *Am. J. Enol. Vitic.*, **20**: 86-92.

- Leighton, F., Urquiaga, I. (1999). Los componentes del vino y sus efectos beneficiosos para la salud humana. VII Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología. Mendoza, Argentina: 244-265.
- Liao, H., Cai, Y., Haslam, E. (1992). Polyphenol interactions. 6. Anthocyanins – Copigmentation and color changes in red wines. *J. Sci. Food Agric.*, **59**: 299-305.
- Markakis, P. (1982). Stability of anthocyanins in foods. Anthocyanins as Food Colours. Academic Press Inc. London, UK. p. 163-180.
- Marquette, B., Trione, D. (1998). The tannins: Wine titles. Proceedings, Australian Society of Viticulture and Oenology. Adelaide, Australia. p. 12-17.
- Mirabel, M., Saucier, C., Guerra and Glories. (1999). Copigmentation in model wine solution: occurrence and relation to wine aging. *Am. J. Enol. Vitic.* **50**: 85-118.
- Obradovic, D., Schulz, M. and Oatey, M. (2005). Addition of natural tannins to enhance the quality of red wine. Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker **493**, 52-54.
- OIV (1990). *Recueil des Méthodes Internationales d'analyse des Vins*. OIV, Paris.
- Parenti, A., Spugnoli, P., Calamai, L., Ferrari, S., Gori, C. (2004). Effects of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape. *Eur. Food. Res. Technol.*, **218**: 360-366.
- Peña, A. (1999a). Compuestos Fenólicos en la Enología: In *Seminario Internacional de Microbiología y Polifenoles de Vino*. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago. p. 1-24.
- Peynaud, E., Blouin, J. (1996). *Le goût du vin*. Paris: Dunod. France.
- Ribéreau-Gayon, P. (1970) La dosage des composés phénoliques totaux des vins rouges. *Chimie Analytique*. **52**, 627-631.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2001) Cytology, Taxonomy and Ecology of Grape and Wine Yeast. In *The Microbiology of Wine and Vinifications*. Ribéreau-Gayon, P. (ed). Wiley.
- Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B. & Lonvaud, A. (2003). Tratado de Enología: 2. *Química del vino. Estabilización y tratamientos*. Hemisferio Sur Ed., Buenos Aires.

Ribéreau-Gayon, P., Peynaud, E., Sudraud, P. (1972). *Traité d'oenologie. Science et Techniques du vin*. Tome 1. Dunod, Paris, pp 671.

Ricardo da Silva, J.M. (1995). Estrutura e composição das procianidinas da uva e do vinho. Efeitos potenciais na saúde. Actas 3º Simpósio de vitivinicultura do Alentejo. Évora, Portugal vol 2: 343-355.

Robichaud, J. L., Noble, A. C. (1990) *Astringency and bitterness of selected phenolics in wine*. J. Sci. Food Agric, **53**: 343-353.

Singleton, V. L., Sullivan, A. K., Kramer, C. (1971) An analysis of wine to indicate ageing in wood or treatment with wood chips or tannic acid. *Am. J. Enol. Vitic.* **22**: 161-166.

Somers T, C. (1971). The polymeric nature of wines pigments. *Phytochemistry*. **10**, 2175-2186.

Somers, T.C., Evans, M. E. (1977) Spectral Evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO₂, "chemical age". *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **28**: 279-287.

Spranger-Garcia, M. I., Belchior, A. O., Leandro, M. C., Santos, C. (1990). Estabilidade Físico-química e biológica de concentrados de pigmentos antociânicos obtidos de bagaço de uva. *Ciência Téc. Vitiv.*, **9**: 143-159.

Sudraud, P. (1958). Interpretation des courbes d'absorption des vin rouges. *Annalles Technologie Agricole*. **7** (2), 67-73.

Sun, B. S., Leandro, C., Ricardo Da Silva, J. M., Spranger, I. (1998). Separation of grape and wine proanthocyanidins according to their degree of polymerization, J. Agric. Food Chem., v. **46**, p. 1390-1396.

Vivas, N., Nonier, M. F., Vivas de Gaulejac, N., Absalon, C., Bertrand, A., Mirabel, M., (2004). Differentiation of proanthocyanidin tannins from seeds, skins and stems of grapes (*Vitis vinifera*) and heartwood of Quebracho (*Schinopsis balansae*) by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry and thioacidolysis/liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta* **513**, 247-256.

Zoecklein, B., Gump, B., & Nury, F. (2001). *Análisis y producción de vino*. Editorial Acribia, Zaragoza, España. pp.613

Zoecklein, B. W., Fugelsang, K. C., Gump, B. H., Nury, F. S. (1995). Wine analysis and production. Chapman & Hall. New York, N.Y.

Outras Obras Consultadas:

Brouillard, R., Mazza, G., Saad, Z., Albrecht-Gary, A. M. (1989). Copigmentation reaction of anthocyanins: A microprobe for the structural study of aqueous solutions. *J. Am. Chem. Soc.*, **111**: 2604-2610.

Cabrita, M. J., Ricardo-da-Silva, J.M., Laureano, O. (2003). Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. *Memorias del Seminario Internacional de Vitivinicultura*, 61-100. Ensenada, B.C., México. [www.isa.utl.pt/riav em 2008/02/08](http://www.isa.utl.pt/riav_em_2008/02/08).

Deshpande, S. S., Cheryan, M., Salunkhe, D. K. (1986) – Tannin analysis of food products. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 24, 401-449.

Dias, M. T. (2008). Efeito da Origem Comercial das Barricas-Tanoarias nas Características Químicas de Um Vinho, Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia; Lisboa.

Labarbe, B. (2000). Le potentiel polyphénolique de la grappe de Vitis vinifera var. Gamay noir et son devenir en vinification beaujolaise. Thèse de Doctorat. École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier. Montpellier. pp.196.

Laureano, O. (1988) – A matéria corante dos vinhos tintos. Relações com a cor e origem dos vinhos. *Dissertação apresentada ao I.S.A. para efeito de prestação de provas de acesso à categoria de investigador auxiliar. Lisboa*.

Maçanita, J. M. A. (2007). *Efeito da adição de taninos enológicos na composição química e sensorial do vinho tinto*; Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica; Instituto Superior de Agronomia; Lisboa.

Mazza, G. Brouillard, R. (1990). The mechanism of copigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. *Phytochemistry*, **29**, 1097-1102.

Peña, A. (1999). Los componentes del color de los vinos tintos. pp 49-65 In *Seminario Internacional de Microbiología y Polifenoles de Vino*. U. de Chile, Depto. De Agroindustria y Enología. Santiago, Chile. pp.125.

Pereira, M. M. (2008). Comparação de parâmetros analíticos de uvas e vinhos, provenientes de duas vinhas de idades diferentes na Região de Valdepeñas, Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Alimentar, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Ribéreau-Gayon, P, StoneStreet (1965). Le dosage des anthocyanes dans le vins rouge. *Bulletin de la Société de Chimie*. **9**: 2649-2652.

Serra, T. (2004). A cor devido à copigmentação. Sua avaliação em vinhos tintos. Relatório do trabalho de fim de curso de Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

7. ANEXOS

ANEXO 1



9.075 GB

TANIRAISIN

Grape tannin - Granulated formula

Wine clarification and stabilisation

ORIGIN

- ♦ **TANIRAISIN** is a tannin extracted by direct pressure from freshly pressed white grapes.
- ♦ In grapes, the tannins are mainly located in the skin and seeds. Inside the cell itself tannins are, also, found on the cell membrane as well as in and on the vacuole. At the time of pressing, the tannins from the vacuole are quickly released into the must. Several actions can be used to liberate the skin tannins ; piegage or punch-down, enzyme addition (to release tannins bound to polysaccharides) or maceration. A long maceration with the solubilising effect of the alcohol, extracts the tannins from the seeds. This final extraction is often accompanied with a herbaceous and bitter mouth feel.
- ♦ For the elaboration of **TANIRAISIN** the seeds are eliminated and used for other applications. Tannins from the vacuole are eliminated in the must. Therefore, only the tannins fixed on the cellular structures are used for **TANIRAISIN**. These are the most interesting tannins for their reactivity and their organoleptic qualities, often termed the 'smooth' or 'soft' tannins. ». They are called « silky » tannins and are both round and structuring.
- ♦ **TANIRAISIN** is offered in granular form in order to facilitate and improve its utilization in cellars. Its dissolution is much faster, almost immediate, without formation of lumps, even if unstirred and at low rehydration temperatures. The granular form ensures an easy application through greatly reduced dust formation.

CHARACTERISTICS

- ♦ **TANIRAISIN** is extracted in water in the presence of moderate amounts of SO₂. This method guarantees the quality of the extracted **TANIRAISIN** by :
 - respecting the tannin structures of the grape,
 - limiting the effects of oxidation,
 - good organoleptic qualities,
 - absence of red anthocyanins.

- ♦ **TANIRAISIN** fulfils all the functions of tannin present in the grape :

In the red wine :

TANIRAISIN protects the colour :

- by stabilising the anthocyanins with stable covalent tannin-anthocyanin bonds
- by protecting the colour compounds in the oxidation process.

After malolactic fermentation, **TANIRAISIN** permits a perfect clarification and stabilisation of the wine complementing the action of SO₂ added at this point of the vinification.

153/05



1/2

79, av. A.A. Thévenet - B.P. 1031 - Magenta - 51319 EPERNAY cedex - FRANCE
Tél. : 03.26.51.13.50 Fax : 03.26.51.87.60 www.martinvialatte.com

TANIRAISIN contributes to the organoleptic improvement, bringing structure as well as roundness.

In white wines :

- In the must :
TANIRAISIN insures an added protection against oxidation.
TANIRAISIN limits the action of the oxidases by precipitating them, due to an energetic action against protein.
- On the wine :
TANIRAISIN is the ideal complement to gelatine finings (GELISOL, technical sheet number 8.040) or isinglass (CRISTALINE : technical sheet number 8.090).

LEGISLATION

- ♦ No legislation exists for the dosage limits of **TANIRAISIN**.

DOSAGE

- ♦ On the harvest : 10 g to 30g for 100 kg of harvest.
- ♦ On the must : 5g/hL to 15g/hL.
- ♦ On the wine : 3g/hL to 20g/hL.

INSTRUCTIONS FOR USE

- ♦ Dissolve the necessary quantity of **TANIRAISIN** in 10 times its weight in must or wine.
- ♦ Incorporate into the tank. Homogenise carefully.

PACKAGING

- ♦ 500 g bag

STORAGE

- ♦ Full original sealed packaging, store in a dry, odourless environment, out of the light.
- ♦ Once opened, use quickly.

Information given in this document represents our current knowledge.
It is not binding and offered without guarantees since the application conditions are out of our control.
It does not release the user from abiding by the legislation and applicable health and safety standards.
This document is the property of SOFRALAB and may not be modified without its agreement.

ANEXO 2



9.020 GB

VITANIL VR

Condensed tannin - Granular preparation

CLARIFICATION AND STABILISATION OF THE COLOUR OF RED WINE

CHARACTERISTICS

- ♦ The color of red wines is mainly due to the anthocyanins. These are red pigments with a very fragile polyphenolic structure. The anthocyanins are indeed very sensitive to oxidation. When oxidizing, the color of the anthocyanins goes from the red to the orangey-yellow. The wines are then "tile-red" and not very much appreciated by consumers.

Besides, the anthocyanins tend not to dilute in time and form a deposit in the bottle, leading to a loss of color.

To avoid all these inconveniences, tannins play an essential role :

- the tannins have a very important anti-oxidation power and thus protect the anthocyanins from the oxygen damages.
- the tannins have the property to combine with anthocyanins and form stable, colored and little astringent complexes.

The tannins are also very reactive to the proteins and participate very efficiently in the clarification and the stabilization of wines.

- ♦ **VITANIL VR** is mainly made of condensed tannin (proanthocyanidin-type tannin, very close to the structure of the grape tannins).
This tannin is little astringent but very much active on the proteins and the anthocyanins.
- ♦ During the vinification, **VITANIL VR** works in synergy with the tannins, allowing an optimal stabilization of the colouring substance.
- ♦ After the malo-lactic fermentation, **VITANIL VR** allows a perfect clarification and stabilization and this way complements the SO₂ action brought at this stage.
- ♦ **VITANIL VR** is offered in granular form in order to facilitate and improve its utilization in cellars. Its dissolution is much faster, almost immediate, without formation of lumps, even if unstirred and at low rehydration temperatures.
The granular form ensures an easy application through greatly reduced dust formation.

326/06



79, av. A.A. Thévenet - B.P. 1031 - Magenta - 51319 EPERNAY cedex - FRANCE
Tél. : 03.26.51.13.50 Fax : 03.26.51.87.60 www.martinvialatte.com

1/2



9.020 GB

DOSAGE

- ♦ On harvest: 15 to 25 g for 100kg of harvest
- ♦ On must.....: 10 to 20 g/hL of first pressing juice or first press wine
- ♦ On wine: 5 to 10 g/hL

INSTRUCTIONS FOR USE

- ♦ Dissolve the necessary quantity of **VITANIL VR** in 10 times its weight in must or wine.
- ♦ Incorporate to the tank. Homogenize carefully.

PACKAGING

- ♦ Bag of 1 kg - Case of 12 x 1 kg
- ♦ Bag of 10 kg

STORAGE

- ♦ Full original sealed packaging, store in a dry, odourless environment, out of the light.
- ♦ Once opened, use quickly.

326/06

2/2

Information given in this document represents our current knowledge.
It is not binding and offered without guarantees since the application conditions are out of our control.
It does not release the user from abiding by the legislation and applicable health and safety standards.
This document is the property of SOFRALAB and may not be modified without its agreement.

ANEXO 3



Instituto Superior de Agronomia Ficha de Prova de Vinho Tinto



Nome: Sessão:

Data: / /

Prove os vinhos na ordem apresentada e classifique os diferentes atributos utilizando as seguintes escalas:

Para Cor, Aroma e Gosto: 1. Inexistente 2. Pouco Intenso(a) 3. Medianamente Intenso(a) 4. Intenso(a) 5. Muito Intenso(a)

Para Equilíbrio (Aroma e Gosto) e Apreciação Global: 1. Mediocre 2. Satisfatório 3. Bom 4. Muito Bom 5. Excelente

		VINHOS / CÓDIGOS									
CÓR	VERMELHO										
	CASTANHO										
AROMA	FRUTADO										
	FLORAL										
	INTENSIDADE										
	PERSISTÊNCIA										
GOSTO	EQUILÍBRIO										
	CORPO										
	AMARGO										
APRECIÇÃO GLOBAL	ADSTRINGÊNCIA										
	PERSISTÊNCIA										
OBSERVAÇÕES:											